ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 2D1C99E7E387F462
Владелец **Платонов Евгений Владимирович**
Действителен с 03.10.2024 по 02.10.2025

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение **«Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина»**

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»

Среднее профессиональное образование

Образовательная программа
подготовки специалистов среднего звена

Специальность
15.02.09 Аддитивные технологии

На базе среднего общего образования

Форма обучения очная

Квалификация (и) выпускника
техник-технолог

Одобрено на заседании педагогического совета: протокол № 6 от 04.06.2025 г.

приказ №785 от 11.06.2025 г.

Утверждено Приказом
СПб ГБПОУ «АМК» /Е.В. Платонов/
подпись

Согласовано с предприятием-работодателем
АО «Петербургский тракторный завод» /Н.В. Отти /
подпись

2025 год

Лист согласования

Составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 8 ноября 2023г. № 835.

Организация – разработчик:
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина» (СПб ГБПОУ «АМК»).

Согласовано с работодателем: АО «Петербургский тракторный завод»
Заместитель директора по персоналу Н.В. Отти

Заключение о согласовании от 23. 05. 2025 г.

Содержание

Раздел 1. Общие положения **4**

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы *4*

1.2. Нормативные документы *4*

1.3. Перечень сокращений *5*

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы **6**

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника **7**

3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников: *7*

3.2. Профессиональные стандарты *7*

3.3. Осваиваемые виды деятельности *9*

Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы **10**

4.1. Общие компетенции *10*

4.2. Профессиональные компетенции *13*

4.3. Матрица компетенций выпускника *36*

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы **42**

5.1. Учебный план *42*

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы *47*

5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте) *48*

5.4. Календарный учебный график *56*

5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей *57*

5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы *57*

5.7. Практическая подготовка *57*

5.8. Государственная итоговая аттестация *58*

Раздел 6. Условия реализации образовательной программы **58**

6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы *58*

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий *59*

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы *59*

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы *60*

Перечень приложений к ОПОП-П:

Приложение 1. Рабочие программы профессиональных модулей
Приложение 2. Рабочие программы учебных дисциплин
Приложение 3. Материально-техническое оснащение
Приложение 4. Программа государственной итоговой аттестации
Приложение 5. Рабочая программа воспитания

Раздел 1. Общие положения

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Настоящая основная профессиональная образовательная программа «Профессионалитет» (далее – ОПОП-П) по специальности разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 ноября 2023г. № 835 (далее – ФГОС СПО).

ОПОП-П определяет объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, требования к результатам освоения образовательной программы, условия реализации образовательной программы.

Основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа), реализуемая на базе среднего общего образования, разработана образовательной организацией на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, а также профессионального стандарта с учетом получаемой специальности среднего профессионального образования.

1.2. Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии (Приказ Минпросвещения России от 08.11.2023 № 835);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762);

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800) (далее – Порядок);

Положение о практической подготовке обучающихся (Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 390);

Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534);

Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (приказ Минпросвещения России от 13.12.2023 № 932);

Постановление Правительства Российской Федерации от 27 апреля 2024 г. № 555 «О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 октября 2021 г. № 750н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор трехмерной печати»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2021 г. № 431н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»;

Закон Санкт-Петербурга от 19 декабря 2018 г. № 771-164 «О стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года»;

Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 27 сентября 2019 г. № 673 «Об утверждении Перечня наиболее востребованных, новых и перспективных профессий, специальностей, приоритетных компетенций и групп компетенций в Санкт-Петербурге для оснащения современной материально-технической базой образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования, и Перечня образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования, для создания мастерских, оснащенных современной материально-технической базой, по наиболее востребованным новым и перспективным профессиям, специальностям, приоритетным компетенциям и группам компетенций в Санкт-Петербурге»;

Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 22 октября 2019 г. № 740 «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года».

1.3. Перечень сокращений

ГИА – государственная итоговая аттестация;

ДЭ – демонстрационный экзамен;

МДК – междисциплинарный курс;

ОК – общие компетенции;

ОП – общепрофессиональный цикл;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

СГ – социально-гуманитарный цикл;

ПА – промежуточная аттестация;

ПК – профессиональные компетенции;

ПМ – профессиональный модуль;

ОПОП-П – основная профессиональная образовательная программа «Профессионалитет»;

П– профессиональный цикл;

ПП- производственная практика;

ПДП- Производственная практика (преддипломная);

ПС – профессиональный стандарт;

ТФ – трудовая функция;

УМК – учебно-методический комплект;

УП – учебная практика;

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы

Параметр	Данные	
Отрасль, для которой разработана образовательная программа	Машиностроение	
Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии)	1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 октября 2021 г. № 750н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор трехмерной печати»; 2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2021 г. № 431н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»	
Специализированные допуски для прохождения практики, в том числе по охране труда и возраст до 18 лет	- прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; - прохождение обучения мерам пожарной безопасности; - прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте	
Реквизиты ФГОС СПО	Приказ Министерства просвещения РФ от 8 ноября 2023 г. N 835 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии»	
Квалификация (-и) выпускника	Техник-технолог	
в т.ч. дополнительные квалификации	Оператор трехмерной печати; 16045 Оператор станков с программным управлением, 2 разряд	
Направленности (при наличии)	-	
Нормативный срок реализации на базе СОО	2 года 10 месяцев	
Нормативный объем образовательной программы на базе СОО	4464 ч.	
Согласованный с работодателем срок реализации образовательной программы	2 года 10 месяцев	
Согласованный с работодателем объем образовательной программы	4464 ч.	
Форма обучения	очная	
Структура образовательной программы	**Объем, в ак.ч.**	**в т.ч. в форме практической подготовки**
Обязательная часть образовательной программы	**3168**	**2112**
социально-гуманитарный цикл	402	-
общепрофессиональный цикл	992	568
профессиональный цикл	1558	1544
в т.ч. практика: - учебная - производственная - производственная практика (преддипломная)	900 *- 288* *- 468* *- 144*	900 *- 288* *- 468* *- 144*
Вариативная часть образовательной программы	**1296**	**718**
в т.ч. запрос конкретного работодателя кластера и (или) отрасли (не менее 50% объема вариативной части образовательной	*786*	658

программы), включая цифровой образовательный модуль:		
ОП.15 Программирование станков с программным управлением	86	56
ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования	88	32
МДК.02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»	90	90
УП.02.02 Учебная практика	72	72
МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве	54	36
МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде	56	56
ПМ. Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	340	316
ГИА в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта (работы)	**216**	
Всего	**4464**	**2830**

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников: 25 Ракетно-космическая промышленность; 28 Производство машин и оборудования; 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 30 Судостроение; 31 Автомобилестроение; 32 Авиастроение; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

3.2. Профессиональные стандарты

Перечень профессиональных стандартов, учитываемых при разработке ОПОП-П:

№	Код и Наименование ПС	Реквизиты утверждения	Код и наименование ОТФ	Код и наименование ТФ
1	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 октября 2020 г. № 697н	A - Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	A/02.4 - Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
			B - Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	B/01.5 - Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
				B/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий

				B/03.5 - Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
2	40.059 Промышленный дизайнер	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 12 октября 2021 г. № 721н	B - Реализация эргономических требований к продукции (изделию) при создании элементов промышленного дизайна	B/02.6 Компьютерное (твердотельное и поверхностное) моделирование, визуализация, презентация модели продукта (изделия) и (или) элемента промышленного дизайна
				B/03.6 - Проектирование элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)
				B/04.6 - Установление соответствия характеристик модели, прототипа продукта (изделия) предъявляемым требованиям
3	11.018 Оператор трехмерной печати (Оператор трехмерной печати)	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 октября 2021 г. № 750н «Об утверждении профессиональн ого стандарта «Оператор трехмерной печати»	A - Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	A/01.4 - Подготовка и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием
				A/02.4 - Технологическая настройка оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
				A/03.4 - Доводка параметров изделия трехмерной печати до требований задания
				A/04.4 - Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания
			B - Изготовление изделий с использованием комплексов оборудования трехмерной печати	B/04.5 Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания
4	40.222 Оператор станков с программным управлением (16045 Оператор станков с программным управлением)	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2021 г. № 431н «Об утверждении профессиональн	A - Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	A/01.2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
				A/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью

		ого стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»		размеров по 12-14-му квалитету, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
			В - Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	В/01.2 - Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
				В/02.2 - Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

Перечень квалификационных справочников (ЕТКС, ЕКС, ЕКСД и др.)

№	Наименование квалификационного справочника	Раздел	Профессия/должность с указанием разряда (при наличии)	Характеристика работ/должностные обязанности
1				

3.3. Осваиваемые виды деятельности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Виды деятельности (общие)	
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производств
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий
Виды деятельности по освоению одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих	
Освоение вида деятельности по профессии рабочего «Оператор станков с программным управлением»	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

Наименование направленности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Виды деятельности (общие)	
Виды деятельности по выбору	
Виды деятельности по освоению одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих	

Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы

4.1. Общие компетенции

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Умения:**
		распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
		определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
		выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания:
		актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
		структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
		методы работы в профессиональной и смежных сферах
		порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Умения:**
		определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
		выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
		оценивать практическую значимость результатов поиска
		применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
		использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
		использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания:
		номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
		приемы структурирования информации
		формат оформления результатов поиска информации
		современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и
		программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 03		**Умения:**

	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности
		применять современную научную профессиональную терминологию
		определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования
		выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи
		определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования
		презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности
		определять источники достоверной правовой информации
		составлять различные правовые документы
		находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать
		оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
		Знания:
		содержание актуальной нормативно-правовой документации
		современная научная и профессиональная терминология
		возможные траектории профессионального развития и самообразования
		основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности
		правила разработки презентации
		основные этапы разработки и реализации проекта
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	**Умения:**
		организовывать работу коллектива и команды
		взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания:
		психологические основы деятельности коллектива
		психологические особенности личности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	**Умения:**
		грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке
		проявлять толерантность в рабочем коллективе
		Знания:
		правила оформления документов
		правила построения устных сообщений
		особенности социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских	**Умения:**
		проявлять гражданско-патриотическую позицию
		демонстрировать осознанное поведение
		описывать значимость своей специальности
		применять стандарты антикоррупционного поведения

	духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	**Знания:**
		сущность гражданско-патриотической позиции
		традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений
		значимость профессиональной деятельности по специальности
		стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	**Умения:**
		соблюдать нормы экологической безопасности
		определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности
		организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства
		организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
		эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
		Знания:
		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
		основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
		пути обеспечения ресурсосбережения
		принципы бережливого производства
		основные направления изменения климатических условий региона
		правила поведения в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	**Умения:**
		использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей
		применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности
		пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности
		Знания:
		роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека
		основы здорового образа жизни
		условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности
		средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	**Умения:**
		понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
		участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
		строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности

		кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
		писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания:
		правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
		основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
		лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
		особенности произношения
		правила чтения текстов профессиональной направленности

4.2. Профессиональные компетенции

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.	**Навыки:**
		создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
		Умения:
		выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;
		осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;
		выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;
		выбирать средства измерений;
		выполнять измерения и контроль параметров изделий;
		выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;
		выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
		выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
		Знания:
		типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
		принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки;
		правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;
		правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;
		способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;

		видов электронных приборов и устройств;
		базовых электронных элементов и схем;
		правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
		устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.	**Навыки:**
		непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования
		Умения:
		осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
		осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;
		моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
		выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
		оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
		читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
		определять твердость материалов;
		определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
		применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам
		использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов
		Знания:
		устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
		требований к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза
		методов и приемов проекционного черчения;
		классов точности и их обозначения на чертежах;
		правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
		техники и принципов нанесения размеров;
		типа и назначения спецификаций, правила их чтения и составления;
		требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;

		основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения;
		методов измерения параметров и определения свойств материалов;
		основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		требований качества в соответствии с действующими стандартами;
		технических регламентов;
		метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология;
		видов, методов, объектов и средств измерений;
		основ взаимозаменяемости и нормирование точности;
		систем допусков и посадок;
		квалитета и параметров шероховатости;
		методов определения погрешностей измерений;
		основных сведений о сопряжениях в машиностроении;
		системы автоматизированного проектирования и ее составляющие;
		принципов функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;
		теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;
		системы управления данными об изделии (системы класса PDM);
		понятия цифрового макета
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.	**Навыки:**
		обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий
		Умения:
		работать с трехмерными системами в формате CAD;
		подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели;
		обрабатывать облако точек в специализированном ПО;
		настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку);
		пользоваться ручным измерительным инструментом;
		создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа;
		проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов
		Знания:
		процедуры калибровки бесконтактного измерительного оборудования;
		понятия «облака точек»;
		методов извлечения примитивов и криволинейных поверхностей из облака точек;
		векторного метода обратного проектирования;
		основы машиностроения;
		методики сравнения актуальных и номинальных данных;
		дизайна;
		программного обеспечения 3D-CAD (например, Inventor, SolidWorks, ProE и т.д.);

		характеристики, рисков и методов создания управляющих программ для ЧПУ станков;
		ЕСКД;
		создания деталей, сборки и выполнения чертежей при помощи программного обеспечения 3D-CAD, включая определения габаритов;
		рисков и применение баллонов с аэрозолями;
		использования измерительных инструментов;
		техники безопасности при обращении с механизмами для оцифровки;
		правильного задания параметров печати;
		ознакомления с документацией по технике безопасности и санитарным нормам принимающей страны.
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.	**Навыки:**
		создания чертежей
		Умения:
		читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
		определять твердость материалов;
		определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
		применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам
		Знания:
		техники и принципов нанесения размеров;
		типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления;
		требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
		основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения;
		методов измерения параметров и определения свойств материалов;
		основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		требований качеств в соответствии с действующими стандартами;
		технических регламентов;
		метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья.	**Навыки:**
		руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов.
		управления загрузкой материалов для синтеза;
		контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки.

		выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
		Умения:
		выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
		выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
		заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования
		распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
		правильно эксплуатировать электрооборудование;
		использовать электронные приборы и устройства;
		выбирать средства измерений;
		выполнять измерения и контроль параметров изделий;
		определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
		применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
		использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;
		определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
		оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
		проводить инструктаж по технике безопасности.
		защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;
		рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);
		разрабатывать бизнес-план
		Знания:
		классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве;
		закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;

		литейных свойств полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок;
		физико-химических явлений при производстве заготовок методом литья;
		основных сведений о кристаллизации и структуре расплавов;
		способов получения композиционных материалов;
		сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
		базовых электронных элементов и схем;
		видов электронных приборов и устройств;
		основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		требований качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;
		метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология;
		видов, методов, объектов и средств измерений;
		устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;
		методы определения погрешностей измерений;
		основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
		система автоматизированного проектирования и ее составляющие;
		принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;
		теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.
		понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;
		основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;
		материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;
		производственная и организационная структура предприятия;
		основы организации работы коллектива исполнителей;
		инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;
		права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;
		нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;
		виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
		основы пожарной безопасности;
		особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;
	ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий	**Навыки:**
		контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок

	на аддитивных установках.	контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки
		руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов
		Умения:
		определять оптимальные методы контроля качества
		проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;
		выбирать средства измерений;
		выполнять измерения и контроль параметров изделий;
		определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		регулировать функционирование установки;
		корректировать программируемые параметры установки;
		применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
		эффективно использовать материалы и оборудование;
		заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;
		Знания:
		закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;
		основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		технические регламенты;
		метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
		виды, методы, объекты и средства измерений;
		устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		система допусков и посадок;
		квалитеты и параметры шероховатости;
		методы определения погрешностей измерений;
		основные сведения о сопряжениях в машиностроении
	ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками	**Навыки:**
		выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
		Умения:
		подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом

		проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;
		определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;
		определять оптимальные методы контроля качества;
		распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
		определять твердость материалов;
		выполнять измерения и контроль параметров изделий;
		определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
		применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам
		осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия
		Знания:
		технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки
		особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;
		особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней
		классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
		методы измерения параметров и определения свойств материалов;
		устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		система допусков и посадок;
		квалитеты и параметры шероховатости;
		методы определения погрешностей измерений;
		основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
		способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;
		особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства
	ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её	**Навыки:**
		руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов

	элементы, корректировать параметры работы.	выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
		Умения:
		эффективно использовать материалы и оборудование
		распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
		определять твердость материалов;
		выполнять измерения и контроль параметров изделий;
		определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
		применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
		проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.
		заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования
		Знания:
		особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней
		классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
		методы измерения параметров и определения свойств материалов;
		основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		технические регламенты;
		метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
		основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		система допусков и посадок;
		квалитеты и параметры шероховатости;
		методы определения погрешностей измерений;
		типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;
		методы формообразования в машиностроении;
		понятие технологичности конструкции изделия
	ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных	**Навыки:**
		выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
		Умения:

	инструментов.	анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента
		анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент
		определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения
		понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде
		Знания:
		теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий
		Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах
	ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок.	**Навыки:**
		выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;
		Умения:
		теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий
		правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах
		теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий
		правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах
		Знания:
		основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации
		методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий
		освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей
		формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности
	ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.	**Навыки:**
		осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок
		использования контрольно-измерительных приборов
		Умения:

		организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;
		осуществлять метрологическую поверку изделий;
		производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
		читать кинематические схемы;
		определять передаточное отношение;
		определять напряжения в конструкционных элементах;
		выбирать средства измерений;
		определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
		читать принципиальные электрические схемы устройств;
		измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;
		анализировать электронные схемы;
		правильно эксплуатировать электрооборудование;
		использовать электронные приборы и устройства;
		использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;
		определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
		оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
		проводить инструктаж по технике безопасности
		рассчитывать теплообменные процессы;
		производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;
		оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
		читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
		читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
		составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
		распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
		правильно эксплуатировать мехатронное оборудование
		Знания:
		физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
		элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
		классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;

		выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
		технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
		действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
		правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
		порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
		виды движений и преобразующие движения механизмы;
		виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
		кинематику механизмов, соединения деталей машин;
		виды износа и деформаций деталей и узлов;
		трение, его виды, роль трения в технике;
		назначение и классификацию подшипников;
		характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
		основные типы смазочных устройств;
		типы, назначение, устройство редукторов;
		устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;
		требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		технические регламенты;
		метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
		виды, методы, объекты и средства измерений;
		устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		система допусков и посадок;
		методы определения погрешностей измерений;
		условно-графические обозначения электрического оборудования;
		основы теории электрических машин;
		виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
		базовые электронные элементы и схемы;
		виды электронных приборов и устройств;
		релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;
		физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
		основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
		виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
		основы пожарной безопасности;
		правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
		основные законы теплообмена и термодинамики;

		тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;
		устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;
		закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства
		базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
		концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;
		структуру и состав типовых систем мехатроники;
		типы приводов автоматизированного производства
		базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
		структуру и состав типовых систем мехатроники;
		типы приводов автоматизированного производства
	ПК 2.8. Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием	**Навыки:**
		получение задания и выбор способов действий для его выполнения в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати
		подготовка рабочей зоны для приема расходных материалов, необходимых для выполнения задания на оборудовании трехмерной печати, размещение материалов в рабочей зоне
		проверка соответствия расходных материалов требованиям задания по номенклатуре и качеству
		проверка климатических условий в рабочей зоне оборудования трехмерной печати
		Умения:
		выбирать способы действий для выполнения задания в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати
		проводить подготовку рабочей зоны к поступлению расходных материалов и технологической оснастки, необходимых для выполнения задания по изготовлению изделия на оборудовании трехмерной печати, размещать расходные материалы и технологическую оснастку в рабочей зоне
		использовать вспомогательное оборудование и технологическую оснастку при выполнении задания
		оценивать соответствие поступающих расходных материалов по номенклатуре и качеству требованиям задания, выбраковывать дефектные расходные материалы
		пользоваться приборами для контроля качества расходных материалов и параметров технологических процессов изготовления изделий
		Знания:
		способы выполнения заданий по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати
		требования к планировке, оснащению и организации рабочей зоны оборудования трехмерной печати
		принципы работы и устройство вспомогательного оборудования, необходимого для производства изделий на оборудовании трехмерной печати
		основные технологии трехмерной печати
		виды и характеристики расходных материалов, применяемых в трехмерной печати, типичные

		дефекты расходных материалов
		устройство и технические характеристики оборудования трехмерной печати, включая систему управления
		особенности изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов
		требования к климатическим условиям в рабочей зоне оборудования трехмерной печати
		профессиональная терминология в области трехмерной печати
		требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности
	ПК.2.9. Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	**Навыки:**
		настройка узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы
		проверка исправности технологической оснастки оборудования трехмерной печати, необходимой для выполнения задания
		загрузка и входной контроль файлов трехмерной модели изделия, подлежащего изготовлению
		загрузка в оборудование трехмерной печати расходных материалов
		запуск оборудования трехмерной печати для изготовления изделия согласно заданию
		контроль параметров изделия, устранение неисправностей в работе узлов и систем оборудования трехмерной печати
		Умения:
		настраивать узлы оборудования трехмерной печати, включая систему управления, для изготовления изделия в соответствии с заданием
		проверять работоспособность технологической оснастки оборудования трехмерной печати, необходимой для выполнения задания
		производить входной контроль файлов трехмерной модели изделия, подлежащего изготовлению
		осуществлять загрузку расходных материалов в оборудование трехмерной печати для изготовления изделия согласно заданию
		вводить необходимую программу для изготовления изделия согласно заданию
		контролировать параметры процесса изготовления изделия
		устранять типичные неисправности настройки узлов и систем оборудования трехмерной печати в процессе его эксплуатации
		принимать и передавать оборудование трехмерной печати по сменам
		Знания:
		основные технологии трехмерной печати
		виды и свойства расходных материалов, применяемых для трехмерной печати
		программные средства, используемые для разработки и производства изделий на оборудовании трехмерной печати
		устройство, технологические и технические характеристики оборудования трехмерной печати
		особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий
		правила настройки оборудования трехмерной печати и введение необходимых программ управления для изготовления изделий согласно заданию

		методы контроля пространственной геометрии производимых изделий
		правила эксплуатации оборудования трехмерной печати
		перечень действий при изготовлении изделий в соответствии с руководством пользователя и инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати
		профессиональная терминология в области трехмерной печати
		требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности
	ПК.2.10. Выполнять доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания	**Навыки:**
		контроль параметров изделия, изготовленного на оборудовании трехмерной печати
		выбор способов действий и инструментов для доводки параметров изделия до требований задания
		отделка изделия трехмерной печати в соответствии с требованиями задания
		Умения:
		оценивать соответствие параметров изделия требованиям задания
		использовать контрольно-измерительные приборы для контроля параметров изделия
		выбирать способы доводки параметров изделия до требований задания, определять необходимые для этого инструменты
		пользоваться соответствующими инструментами для доведения параметров изделия требованиям задания
		Знания:
		методики оценки соответствия параметров изготовленного на оборудовании трехмерной печати изделия требованиям задания
		виды и свойства расходных материалов, применяемых для трехмерной печати
		методы изменения параметров изделия для выполнения требований задания
		основные технологии трехмерной печати
		особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий
		профессиональная терминология в области трехмерной печати
		требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности
	ПК.2.11. Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	**Навыки:**
		проверка исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания его работы
		уборка рабочего места по окончании работы на оборудовании трехмерной печати
		замена при необходимости элементов оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации
		размещение в специально отведенных местах хранения материалов и технологической оснастки, используемых при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати
		подготовка оборудования трехмерной печати к передаче по сменам
		документирование сведений о работе оборудования трехмерной печати в процессе выполнения задания
		Умения:
		планировать последовательность проведения работ по техническому обслуживанию оборудования трехмерной печати

		оценивать техническое состояние узлов и систем оборудования трехмерной печати
		выявлять неполадки и заменять при необходимости элементы оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации и действующим инструкциям
		применять приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати, использовать средства ухода за оборудованием трехмерной печати
		размещать в специально отведенных местах хранения материалы и технологическую оснастку, используемые при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати
		передавать оборудование трехмерной печати по сменам с фиксацией сведений о работе оборудования трехмерной печати
		Знания:
		устройство, система управления, принцип работы и правила эксплуатации оборудования трехмерной печати
		методы профилактики неполадок в работе оборудования трехмерной печати
		правила и приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати
		виды типичных неисправностей оборудования трехмерной печати, способы их предупреждения и устранения
		правила содержания и организации рабочего места при обслуживании оборудования трехмерной печати
		программные средства системы управления оборудования трехмерной печати
		правила ведения и оформления приемо-сдаточной документации по обслуживанию оборудования трехмерной печати
		порядок передачи оборудования трехмерной печати по сменам
		профессиональная терминология в области трехмерной печати
		требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства	**Навыки:**
		разработка технологического процесса
		Умения:
		оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
		читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
		читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
		составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
		распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
		Знания:
		технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
		действующую нормативно-техническую документацию по специальности;

		правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
		порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
		виды движений и преобразующие движения механизмы;
		виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
		кинематику механизмов, соединения деталей машин;
		виды износа и деформаций деталей и узлов;
		требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		технические регламенты;
		метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
		виды, методы, объекты и средства измерений;
		устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		система допусков и посадок;
		методы определения погрешностей измерений;
		условно-графические обозначения электрического оборудования;
		основы теории электрических машин;
		виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
		базовые электронные элементы и схемы;
		виды электронных приборов и устройств;
		релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;
		физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
		основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
		виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
		основы пожарной безопасности;
		правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
		основные законы теплообмена и термодинамики;
		тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;
		устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;
		закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства
		базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
	ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.	**Навыки:**
		проектирование операций аддитивного производства
		Умения:
		оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;

		читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
		разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;
		составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
		Знания:
		действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
		порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
		требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		технические регламенты;
		базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.
	ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	**Навыки:**
		анализ конструкторской документации
		Умения:
		заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;
		читать кинематические схемы;
		определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		Знания:
		технику и принципы нанесения размеров;
		типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
		требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
		основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		требования качества в соответствии с действующими стандартами
	ПК 3.4. Применять цифровые технологии	**Умения:**
		анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента
		анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент
		определять и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения
		принимать и учитывать в работе разнообразие цифрового контента в цифровой среде
		Знания:
		причины создания информационного общества и необходимости цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий

		правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах
	ПК 3.5. Управлять данными и практически использовать их	**Умения:**
		настраивать цифровые платформы под личные потребности
		работать с программными средствами обработки информации для реализации профессиональных задач
		рассчитывать показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики и переносить результаты в рабочую среду
		разрабатывать и обосновывать варианты эффективных хозяйственных решений с учетом цифровизации экономики и специфики работы
		Знания:
		основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики, изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации
		методы сбора и обработки цифровых данных, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий
		освоение понятий по организации инфраструктуры предприятия, выстраивание его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей
		основ анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности на предприятии
Освоение вида деятельности по профессии рабочего «Оператор станков с программным управлением»	ПК 4.1. Осуществлять изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	**Навыки:**
		анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		проверка технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		установка заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
		запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения
		запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения
		контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		контроль процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
		контроль линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по 12-14-му квалитету
		контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени

		точности
		контроль шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5
		Умения:
		применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
		контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали типа тела вращения в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ
		проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления
		запускать токарный универсальный станок с ЧПУ
		читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ
		выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
		применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 12-14-го квалитета
		применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности
		контролировать шероховатость поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами
		проверять соответствие измеренных параметров простой детали типа тела вращения, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ, чертежу
		Знания:
		правила чтения технологической и конструкторской документации

		условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации
		устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ
		способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям
		основные механизмы и узлы токарных универсальных станков с ЧПУ и принципы их работы
		назначение органов управления токарных универсальных станков с ЧПУ
		интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ
		назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ
		правила технической эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ
		G-коды
		основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ
		Правила технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними
		классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов
		требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями
		требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
		обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей
		система допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметры шероховатости
		виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения
		виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3...12,5
		виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12-14-му квалитету
		виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности
		машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы
	ПК 4.2 Осуществлять изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	**Навыки:**
		анализа технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		проверки технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		установки заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ
		запуска универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения

		запуска управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		контроля состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		контроля процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		визуального определения дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		контроль линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12-14-му квалитету
		контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности
		контроль шероховатости поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5
		Умения:
		применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособление на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ
		контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ
		запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ
		читать и запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ
		выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

		применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами
		применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу
		Знания:
		правил чтения технологической и конструкторской документации
		условного обозначения технологических баз, используемое в технологической документации
		обозначений на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей
		устройств, основных узлов, принципов работы и правил эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки и изготовления простых деталей на универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ
		способов контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям
		основных механизмов и узлов универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ и принципов их работы
		назначений органов управления универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ
		интерфейса устройства ЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков
		назначения и правил применения режущих инструментов на сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ
		правил ухода за универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ, их технической эксплуатации
		G-кодов
		основных команд управления универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ
		классификаций, маркировки и физико-механических свойств конструкционных и инструментальных материалов
		требований охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
		требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
		систем допусков и посадок, степеней точности; квалитетов и параметров шероховатости

		видов дефектов поверхностей и способов их предупреждения и устранения
		виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3...12,5
		виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности
		виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12 - 14-му квалитету
		машиностроительного черчения в объеме, необходимом для выполнения работы

4.3. Матрица компетенций выпускника

4.3.1. Матрица соответствия видов деятельности по ФГОС СПО, видам деятельности по запросу работодателя видам профессиональной деятельности по профессиональным стандартам, квалификационным справочникам с учетом отраслевой специфики

При наличии ПС

Часть ОПОП-П обязательная /вариативная	Наименование вида деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование трудовой функции
ВД по ФГОС СПО	ВД 01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	А - Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий ОТФ	А/02.4 - Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
		ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.	40.059 Промышленный дизайнер	В - Реализация эргономических требований к продукции (изделию) при создании элементов промышленного дизайна	В/02.6 -Компьютерное (твердотельное и поверхностное) моделирование, визуализация, презентация модели продукта (изделия) и (или) элемента промышленного дизайна
		ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.	40.059 Промышленный дизайнер	В - Реализация эргономических требований к продукции (изделию) при создании элементов промышленного дизайна	В/02.6 -Компьютерное (твердотельное и поверхностное) моделирование, визуализация, презентация модели продукта (изделия) и (или) элемента

					промышленного дизайна
		ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.	40.059 Промышленный дизайнер	В - Реализация эргономических требований к продукции (изделию) при создании элементов промышленного дизайна	В/03.6 - Проектирование элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)
	ВД 02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья.	11.018 Оператор трехмерной печати	А - Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	А/01.4 - Подготовка и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием
		ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.	11.018 Оператор трехмерной печати	А - Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	А/02.4 - Технологическая настройка оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
		ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	В - Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	В/01.5 - Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
		ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы.	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	В - Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5 - Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
		ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.	11.018 Оператор трехмерной печати	А - Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	А/03.4 - Доводка параметров изделия трехмерной печати до требований задания
		ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок.	11.018 Оператор трехмерной печати	В - Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных	В/04.5 Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании

				сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	выполнения задания
		ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.	11.018 Оператор трехмерной печати	В - Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	В/04.5 Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания
		ПК.2.8. Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием	11.018 Оператор трехмерной печати	А – Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	А/01.4 - Подготовка и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием
		ПК 2.9. Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	11.018 Оператор трехмерной печати	А – Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	А/02.4 - Технологическая настройка оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
		ПК 2.10. Выполнять доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания	11.018 Оператор трехмерной печати	А – Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	А/03.4 - Доводка параметров изделия трехмерной печати до требований задания
		ПК 2.11. Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	11.018 Оператор трехмерной печати	А – Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	А/04.4 - Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания
	ВД 03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	В - Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий
		ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	В - Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий

		ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	40.059 Промышленный дизайнер	В - Реализация эргономических требований к продукции (изделию) при создании элементов промышленного дизайна	В/04.6 - Установление соответствия характеристик модели, прототипа продукта (изделия) предъявляемым требованиям
ВД по запросу работодателя	ВД 04 Освоение вида деятельности по профессии рабочего «Оператор станков с программным управлением»	ПК 4.1. Осуществлять изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	40.222 Оператор станков с программным управлением (16045 Оператор станков с программным управлением)	А - Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	А/01.2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
					А/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
		ПК 4.2 Осуществлять изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	40.222 Оператор станков с программным управлением (16045 Оператор станков с программным управлением)	В - Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	В/01.2 - Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
					В/02.2 - Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

При отсутствии ПС

Часть ОПОП-П обязательная /вариативная	Наименование вида деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование квалификационного справочника	Наименование раздела	Должностные характеристики

ВД по ФГОС СПО					
ВД по запросу работодателя					

4.3.2. Матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП-П по специальности:

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																														
		Общие компетенции (ОК)									Профессиональные компетенции (ПК)																						
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2
СГ.00	**Социально-гуманитарный цикл**	О	О	О	О	О	О	О	О	О																		О				
СГ.01	История России	О	О	О	О	О	О			О																						
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности		О		О	О				О																		О				
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	О	О		О		О	О																								
СГ.04	Физическая культура				О				О																							
СГ.05	Основы финансовой грамотности	О	О	О	О																											
СГ.06	Основы бережливого производства							О																								
ОП.00	**Общепрофессиональный цикл**	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О					О	О	О				
ОП.01	Математика	О	О		О	О				О		О		О														О				
ОП.02	Информатика	О	О		О	О				О								О		О	О											
ОП.03	Инженерная графика	О	О		О	О				О		О		О														О				
ОП.04	Электротехника и электроника	О	О		О	О				О								О		О	О											
ОП.05	Техническая механика	О	О		О	О				О		О		О																		
ОП.06	Материаловедение	О	О		О	О				О					О																	
ОП.07	Теплотехника	О	О		О	О				О						О	О	О	О	О	О											
ОП.08	Процессы формообразования в машиностроении	О	О		О	О				О				О	О	О	О		О									О				
ОП.09	Метрология, стандартизация и сертификация	О	О		О	О				О	О		О	О					О													
ОП.10	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	О	О		О	О				О				О		О	О										О	О	О				
ОП.11	Основы мехатроники	О	О		О	О				О	О					О			О	О	О						О					
ОП.12	Технологическое оборудование	О	О		О	О				О						О	О	О	О	О	О											
ОП.13	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	О	О	О	О	О	О	О		О						О	О															
ОП.14	Охрана труда	О	О	О	О	О	О	О		О	О					О	О															
ОП.15	Программирование станков с программным управлением	О	О	О				О		О	О	О			О	О	О	О									О					
ОП.16	Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования	О	О	О	О	О	О	О	О	О								О		О												
П.00	**Профессиональный цикл**	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О
ПМ.01	**Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования**	О	О		О		О		О	О	О	О	О	О																		
МДК.01.01	Средства оцифровки реальных объектов	О	О		О		О		О	О	О																					
МДК.01.02	Методы создания и корректировки компьютерной модели	О	О		О		О		О	О		О	О	О																		
УП.01	Учебная практика	О	О		О		О		О	О	О	О	О	О																		
ПП.01	Производственная практика	О	О		О		О		О	О	О	О	О	О																		
ПМ.01.01(К)	Экзамен по модулю	О	О		О		О		О	О	О	О	О	О																		

ПМ.02	**Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства**	О	О		О	О	О	О		О					О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О							
МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	О	О			О				О					О	О																
МДК.02.02	Эксплуатация установок для аддитивного производства	О	О		О	О	О	О		О							О	О		О	О											
МДК.02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	О	О			О		О		О									О													
МДК.02.04	Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»	О	О		О	О	О	О		О												О	О	О	О							
УП.02.01	Учебная практика	О	О		О	О	О	О		О					О	О	О	О	О	О	О											
УП.02.02	Учебная практика	О	О		О	О	О	О		О												О	О	О	О							
ПП.02.01	Производственная практика	О	О		О	О	О	О		О					О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О							
ПМ.02.01(К)	Квалификационный экзамен	О	О		О	О	О	О		О					О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О							
ПМ.03	**Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий**	О	О			О				О																О	О	О	О	О		
МДК.03.01	Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве	О	О			О				О																О	О	О				
МДК.03.02	Цифровая экономика в промышленной среде	О	О																										О	О		
УП.03.01	Учебная практика	О	О			О				О																О	О	О				
ПП.03.01	Производственная практика	О	О			О				О																О	О	О				
ПМ.03.01(К)	Экзамен по модулю	О	О			О				О																О	О	О	О	О		
ПМ.04	**Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**	О	О	О				О		О																					О	О
МДК.04.01	Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»	О	О	О				О		О																					О	О
УП.04.01	Учебная практика	О	О	О				О		О																					О	О
ПП.04.01	Производственная практика	О	О	О				О		О																					О	О
ПМ.04.01(К)	Квалификационный экзамен	О	О	О				О		О																					О	О
ПДП.01	Производственная практика (преддипломная)	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О					О	О	О	О	О		
ГИА	Государственная итоговая аттестация	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О					О	О	О	О	О		

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы

5.1. Учебный план

Индекс	**Наименование**	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен и др.)	Всего	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах					Объём образовательной программы, ак.ч.		Объем образовательной программы, распределённой по курсам и семестрам					
												1 курс		2 курс		3 курс	
					Учебные занятия	Практики	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Обязательная часть образовательной программы в ак.ч.	Вариативная часть образовательной программы в ак.ч.	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19
СГ.00	**Социально-гуманитарный цикл**		**506**	**0**	**470**	**0**	**0**	**36**	**0**	**402**	**104**	**124**	**64**	**44**	**116**	**158**	**0**
СГ.01	История России	дифференцированный зачет	52		52					46	6	52					
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	дифференцированный зачет	130		114			16		98	32	38	34	24	34		
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	дифференцированный зачет	72		64			8		66	6					72	
СГ.04	Физическая культура	дифференцированный зачет	146		146					146		34	30	20	30	32	
СГ.05	Основы финансовой грамотности	дифференцированный зачет	52		46			6		46	6				52		

СГ.06	Основы бережливого производства	дифференцированный зачет	54		48			6			54					54	
ОП.00	**Общепрофессиональный цикл**		**1372**	**656**	**1214**	**0**	**0**	**62**	**96**	**992**	**380**	**396**	**238**	**204**	**66**	**332**	**136**
ОП.01	Математика	дифференцированный зачет	68	34	68					68		68					
ОП.02	Информатика	дифференцированный зачет	64	62	64					64		34	30				
ОП.03	Инженерная графика	дифференцированный зачет	64	54	64					64		34	30				
ОП.04	Электротехника и электроника	дифференцированный зачет	74	34	68			6		74		74					
ОП.05	Техническая механика	экзамен	80	28	64			4	12	64	16	34	46				
ОП.06	Материаловедение	дифференцированный зачет	80	36	80					64	16	50	30				
ОП.07	Теплотехника	экзамен	106	46	80			8	18	80	26			106			
ОП.08	Процессы формообразования в машиностроении	экзамен	92	34	80				12	64	28	50	42				
ОП.09	Метрология, стандартизация и сертификация	дифференцированный зачет	78	34	70			8		64	14			78			
ОП.10	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	экзамен	122	80	96			8	18	88	34					122	
ОП.11	Основы мехатроники	экзамен	136	40	112			6	18	98	38						136
ОП.12	Технологическое оборудование	дифференцированный зачет	52	30	52					52		52					
ОП.13	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	экзамен	122	36	96			8	18	88	34					122	

ОП.14	Охрана труда	дифференцированный зачет	60	20	60					60			60				
ОП.15	Программирование станков с программным управлением	дифференцированный зачет	86	56	80			6			86			20	66		
ОП.16	Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования	дифференцированный зачет	88	32	80			8			88					88	
П.00	**Профессиональный цикл**		**2370**	**2174**	**986**	**1188**	**60**	**112**	**84**	**1558**	**812**	**92**	**562**	**364**	**718**	**122**	**512**
ПМ.01	**Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования**		**594**	**540**	**252**	**288**	**30**	**42**	**12**	**510**	**84**	**92**	**502**	**0**	**0**	**0**	**0**
МДК.01.01	Средства оцифровки реальных объектов	дифференцированный зачет	100	94	94			6		80	20	34	66				
МДК.01.02	Методы создания и корректировки компьютерной модели	дифференцированный зачет	194	158	158		30	36		142	52	58	136				
УП.01.01	Учебная практика	дифференцированный зачет	144	144		144				144			144				
ПП.01.01	Производственная практика	дифференцированный зачет	144	144		144				144			144				
ПМ.01.01(К)	*Экзамен по модулю*	экзамен	12						12		12		12				
ПМ.02	**Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства**		**802**	**720**	**396**	**324**	**30**	**46**	**36**	**542**	**260**	**0**	**0**	**84**	**718**	**0**	**0**

МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	дифференцированный зачет	130	120	120			10		90	40			64	66		
МДК.02.02	Эксплуатация установок для аддитивного производства	экзамен	174	126	126		30	30	18	134	40			20	154		
МДК.02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	дифференцированный зачет	66	60	60			6		66					66		
МДК.02.04	Освоение работ по профессии "Оператор трехмерной печати"	дифференцированный зачет	90	90	90						90				90		
УП.02.01	Учебная практика	дифференцированный зачет	72	72		72				72					72		
УП.02.02	Учебная практика	дифференцированный зачет	72	72		72					72				72		
ПП.02.01	Производственная практика	дифференцированный зачет	180	180		180				180					180		
ПМ.02.01(К)	*Квалификационный экзамен*	экзамен	18						18		18				18		
ПМ.03ц	**Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий**		**490**	**454**	**238**	**216**	**0**	**18**	**18**	**362**	**128**	**0**	**0**	**0**	**0**	**122**	**368**
МДК.03.01	Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве	дифференцированный зачет	200	182	182			18		146	54					122	78
МДК.03.02	Цифровая экономика в промышленной среде	дифференцированный зачет	56	56	56						56						56
УП.03.01	Учебная практика	дифференцированный зачет	72	72		72				72							72

ПП.03.01	Производственная практика	дифференцированный зачет	144	144		144				144							144
ПМ.03.01(К)	*Экзамен по модулю*	экзамен	18						18		18						18
ПМ.04	**Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**		**340**	**316**	**100**	**216**	**0**	**6**	**18**	**0**	**340**	**0**	**60**	**280**	**0**	**0**	**0**
МДК.04.01	Освоение работ по профессии "Оператор станков с программным управлением"		106	100	100			6			106		60	46			
УП.04.01	Учебная практика	дифференцированный зачет	72	72		72					72			72			
ПП.04.01	Производственная практика	дифференцированный зачет	144	144		144					144			144			
ПМ.04.01(К)	*Квалификационный экзамен*	экзамен	18						18		18			18			
ПДП.00	Производственная практика (преддипломная)	дифференцированный зачет	**144**	**144**		**144**				**144**							**144**
ГИА	**Государственная итоговая аттестация**		**216**	**216**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**216**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**216**
ГИА.00	Демонстрационный экзамен и защиты дипломного проекта (работы)		216	216						216							216
Итого:			**4464**	**2830**	**3858**	**1188**	**60**	**210**	**180**	**3168**	**1296**	**612**	**864**	**612**	**900**	**612**	**864**

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы

№ п/п	Код и наименование учебной дисциплины/профессионального модуля	Количество часов	Категория 1. ПОП-П/ работодатель 2. ЦОМ/проект	Обоснование
1.	СГ.01 История России	6	ПОП-П	Расширение знаний и умений в рамках общих и профессиональных компетенций
2.	СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности	32	ПОП-П	Расширение знаний и умений в рамках общих и профессиональных компетенций
3.	СГ.03 Безопасность жизнедеятельности	6	ПОП-П	Расширение знаний и умений в рамках общих и профессиональных компетенций
4.	СГ.05 Основы финансовой грамотности	6	ПОП-П	Расширение знаний и умений в рамках общих и профессиональных компетенций
5.	СГ.06 Основы бережливого производства	54	ПОП-П	Расширение знаний и умений в рамках общих и профессиональных компетенций. Внедрение элементов бережливого производства
6.	ОП.05 Техническая механика	16	ПОП-П	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
7.	ОП.06 Материаловедение	16	ПОП-П	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
8.	ОП.07 Теплотехника	26	ПОП-П	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
9.	ОП.0 Процессы формообразования в машиностроении	28	ПОП-П	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
10.	ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация	14	ПОП-П	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
11.	ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	34	ПОП-П	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
12.	ОП.11 Основы мехатроники	38	ПОП-П	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
13.	ОП.13 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	34	ПОП-П	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
14.	ОП.15 Программирование станков с программным управлением	86	работодатель	Усиление практической подготовки по запросу работодателя АО "Петербургский тракторный завод"
15.	ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования	88	работодатель	Усиление практической подготовки по запросу работодателя АО "Петербургский тракторный завод"

16.	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	84	ПОП-П	Требования ПС
17.	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	260	ПОП-П, работодатель	Требования ПС. Усиление практической подготовки, формирование профессиональных компетенций по запросу работодателя АО "Петербургский тракторный завод"
18.	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	128	ПОП-П	Требования ПС Формирование цифровой грамотности у обучающихся для освоения компетенций цифровой экономики в рамках образовательной программы и требований современного рынка труда. Усиление практической подготовки по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод»
19.	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	340	работодатель	Требования ПС Усиление практической подготовки по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод»
Итого		**1229**		-

5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте)

№ п/п	Вид учебного занятия. Тема / Виды работ практик	Код и наименование МДК, практики	Длительность обучения (в ак. часах)	Семестр обучения	Наименование рабочего места, участка/структурного подразделения	Ответственный от предприятия
1.	1. Измерение простых изделий машиностроения с использованием ручного измерительного инструмента 2. Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера 3DQScan 3. Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера EinScan-SP 4. Оцифровка изделий машиностроения с использованием Shining 3D EinScan Pro 5. Применение CAD систем для создания трехмерной модели 6. Моделирование в программе Blender 3D	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования Учебная практика УП 01.01	144	2	Образовательно-производственный центр/кластер «Машиностроение»	

2	1. Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве 2. Изучение видов производственных сканеров предприятия 3. Изучение специфики работы 3D сканеров предприятия 4. Изучение программного обеспечения 3D сканеров 5. Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов 6. Создание в программном обеспечение предприятия 3D прототипа модели соответствующего заданию руководителя практики 7. Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи 8. Подготовка 3D модели для защиты отчета по практике.	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования Производственная практика ПП 01.01	144	2	АО «Петербургский тракторный завод» Опытно-экспериментальный цех	
3	1. Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления 2. Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Компас 3D 3. Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Fusio№ 360 4. Исправление ошибок, полученных при 3D моделировании 5. Конвертирование полученных моделей в STL формат 6. Подготовка к печати 3D моделей 7. Печать моделей на 3D принтере 8. Ручная (финишная) обработка полученных моделей 9. Сборка полученной модели 10. Защита технического задания и созданного прототипа	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства Учебная практика УП 02.01	72	4	Образовательно-производственный центр/кластер «Машиностроение»	

4	1. Проведение подготовки и контроля расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием 2. Осуществление технологической настройки оборудования трехмерной печати 3. Производство изделий в соответствии с заданием 4. Выполнение доводки параметров изделия трехмерной печати до требований задания 5. Осуществление технического обслуживания оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства Учебная практика УП 02.02	72	4	Образовательно-производственный центр/кластер «Машиностроение»	
5	1. Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве 2. Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия 3. Изучение программного обеспечения 3D принтеров 4. Печать на производственных 3D принтерах 5. Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики 6. Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере 7. Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием 8. Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства Производственная практика ПП 02.01	180	4	Обуховский завод Конструкторское бюро высокотемпературных принтеров	

	9. Выполнение отделочных операций с использованием оборудования для доводки изделия трехмерной печати до требований задания 10. Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания					
5	1. Составление рабочего чертежа детали 2. Выбор технологических баз изделия 3. Оформление технологического процесса в САРР 4. Оформление операционной карты технологического процесса. 5. Оформление маршрутно-операционной карты технологического процесса 6. Определение технологичности изделия 7. Определение методов изготовления изделия 8. Расчет параметров изготовления изделия 9. Составление технологической документации	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий Учебная практика УП 03.01	72	6	Образовательно-производственный центр/кластер «Машиностроение»	
6	1. Анализ исходных данных 2. Составление управляющей программы для операций аддитивного производства 3. Подбор измерительного инструмента 4. Оформление технологических операций в САРР 5. Оформление маршрута изготовления изделия в САРР 6. Оформление карт эскизов в САРР 7. Расчет затрат рабочего времени 8. Расчет штучного времени 9. Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий Производственная практика ПП 03.01	144	6	Обуховский завод Конструкторское бюро высокотемпературных принтеров	

7	1. Инструктаж по учебной практике, охране труда, ТБ. Постановка цели и задачи учебной практики; 2. Основные режимы работы ЧПУ. Подготовка станка к работе. Установка инструментов и привязка к нулевой точке заготовки. Обработка деталей типа «Шар»; 3. Обработка деталей типа «Винт». Многоинструментальная обработка сложных поверхностей. Обработка сферических поверхностей; 4. Нарезание резьбы; 5. Циклы многопроходной обработки; 6. Работа на токарных станках с ПУ Ознакомление с устройством станка. Работа на фрезерных станках с ПУ. Ознакомление с устройством станка. Сохранение УП; 7. Подготовка УП несложных деталей, корректировка УП; 8. Ввод программы с клавиатуры, имитация обработки; 9. Установка инструментов, привязка инструментов. Работа в режиме А UTO с готовой программой, ввод программы; 10. Использование станка в комплекте с CAD /CAM системой. Комплексные работы; 11. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования; 12. Наладка станка на обработку деталей. Обработка деталей. Комплексные работы.	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих Учебная практика УП 04.01	72	3	Учебно-производственный комплекс «Машиностроение»	
8	1.Контроль работы систем обслуживаемых станков по показателям цифровых табло и сигнальных ламп;	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих Производственная практика ПП 04.01	144	3	АО «Петербургский тракторный завод» Механический цех	

	2.Подналадка отдельных узлов и механизмов станков в процессе работы; 3.Регламентное техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов); 4.Обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место; 5.Управление группой станков с программным управлением; 6.Контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка его, замена режущего инструмента, снятие обработанных деталей; контрольно-диагностические, регулировочные, наладочные, крепёжные работы на станках с ЧПУ; 7.Устранение мелких неполадок в работе инструментов и при-способлений; 8.Составление технологических эскизов, работа с технологической документацией; 9.Обработка валов и втулок на токарных станках с ЧПУ и плоских поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ с пульта по 8—11 квалитетам точности с большим числом переходов и применением трёх и более режущих инструментов; ввод программ или установка программоносителей и заготовок, установка; закрепление и выверка приспособлений и инструмента; 10.Обработка на токарных станках винтов, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек;					

	11.Обработка на токарно-револьверных станках наружного и внутреннего контура; 12.Обработка на карусельных и расточных станках с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин; 13.Обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей; 14.Фрезерование наружного и внутреннего контура, рёбер по торцу на трёхкоординатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с рёбрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания; 15.Сверление, растачивание, цекование, зенкование, нарезание резьбы в отверстиях сквозных и глухих, имеющих координаты, в деталях средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов; 16.Контроль обработки поверхностей деталей контрольно-измерительными инструментами. 17. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.					
9	1. Ознакомление с организационно-правовой структурой организации (предприятием, учреждением), правилами внутреннего трудового распорядка, производственный	ПДП.00 Производственная практика (преддипломная)	144	6	АО «Петербургский тракторный завод» Опытно-экспериментальный цех	

	инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности 2. Составление рабочего плана и графика выполнения обоснования теоретических проблем по теме дипломного проекта; -постановка целей и конкретных задач. - закрепление и уточнение знаний, полученных на теоретическом обучении; 3. Формирование умений и навыков практического характера при изучении способов проектирования и порядка проведения технико – экономических расчетов; 4. Оформление технической и отчетной документации; основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия. 5. Овладение умением проводить экономический анализ деятельности предприятия; эффективности внедрения новой техники и технологии, научной организации труда; основ организации и планирования деятельности предприятия и управления им. 6. Анализ принципов конструирования оснастки и выбора оборудования для получения изделий с применением аддитивных технологий; 7. Выбор технологического оборудования или оснастки; 8. Выбор конструкции и работы основных видов измерительного инструмента; 9. Анализ технологических методов обработки изделий, полученных с					

	применением аддитивных технологий, в рамках темы выпускной квалификационной работы. 10. Сбор материалов для выполнения дипломного проекта в соответствии с заданием на дипломное проектирование					

5.4. Календарный учебный график

Курс	Сентябрь				ПН	Октябрь			ПН	Ноябрь				Декабрь				ПН	Январь			ПН	Февраль			ПН	Март				ПН	Апрель			ПН	Май				Июнь				ПН	Июль				Август				Всего, ак.ч.
	Порядковые номера недель учебного года																																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
1	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	к	к	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	П	П	П	П	П	П	П	П	**ПА**	к	к	к	к	к	к	к	к	к	1476
2	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	П	П	П	П	П	**П**	**ПА**	к	к	36	36	36	36	36	36	36	36	36	**36**	36	36	36	36	**36**	**П**	**П**	**П**	**П**	**П**	П	П	П	П	ПА	К	К	К	К	К	К	К	К	1512
3	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	**ПА**	к	к	36	36	36	36	36	36	36	П	П	П	П	П	П	**ПА**	**П**	**П**	**П**	**П**	Г	Г	Г	Г	**Г**	**Г**										1476

Сводные данные по бюджету времени

Курс	Обучение по модулям и дисциплинам						Промежуточная аттестация						Практики						ГИА		Каникулы	Всего, ак.ч
	Всего		1 семестр		2 семестр		Всего		1 семестр		2 семестр		Всего		1 семестр		2 семестр		Всего		нед.	
	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.		
1 курс	32	1152	17	612	15	540	1	36	-	-	1	36	8	288	-	-	8	288	-	-	11	1476
2 курс	25	900	10	360	15	540	2	72	1	36	1	36	15	540	6	216	9	324	-	-	10	1512
3 курс	23	828	16	576	7	252	2	72	1	36	1	36	10	360	-	-	10	360	6	216	2	1476
Всего	**80**	**2880**	**43**	**1548**	**37**	**1332**	**5**	**180**	**2**	**72**	**3**	**108**	**33**	**1188**	**6**	**216**	**27**	**972**	**6**	**216**	**34**	**4464**

Обозначения и сокращения:

36 – обучение по модулям и дисциплинам; ПА – промежуточная аттестация (ПА) (36 ак.ч. в неделю); П – практики (36 ак.ч. в неделю);

к – каникулы; г – государственная итоговая аттестация (ГИА) (36 ак.ч. в неделю).

5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) является составной частью образовательной программы и определяет содержание дисциплины (модуля), запланированные результаты обучения, составные части учебного процесса, формы и методы организации учебного процесса и контроля знаний обучающихся, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса по соответствующей дисциплине (модулю).

В целях обеспечения подготовки конкурентоспособного специалиста в области машиностроения в соответствии с потребностями регионального рынка труда в образовательный процесс внедрена Новая образовательная технология «Изготовление прототипов учебных опытно-конструкторских разработок» для создания учебных опытно-конструкторских продуктов, расширены профессиональные компетенции и содержание следующих рабочих программ учебных дисциплин и профессиональных модулей: СГ.06 Основы бережливого производства, ОП.03 Инженерная графика, ОП.04 Электротехника и электроника, ОП.05 Техническая механика, ОП.06 Материаловедение, ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении, ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, ОП.11 Основы мехатроники, ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования, ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ФГОС СПО.

Рабочие программы профессиональных модулей и дисциплин, в том числе разработанные по запросу работодателя, приведены в Приложениях 1, 2 к ОПОП-П.

5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

Цель рабочей программы воспитания – развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы по специальности являются частью программы воспитания образовательной организации и представлены в Приложении 5.

5.7. Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации образовательных программ СПО направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю образовательной программы путем расширения компонентов (частей) образовательной программы, предусматривающих моделирование реальных условий или смоделированных производственных процессов, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки:

− реализуется, в том числе на рабочих местах АО «Петербургский тракторный завод», при проведении практических и лабораторных занятий, выполнении курсового проектирования, всех видов практики и иных видов учебной деятельности;

− включает в себя отдельные занятия лекционного типа, семинары, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки осуществляется на 1- 4 курсах обучения, охватывая дисциплины, профессиональные модули, все виды практики, предусмотренные учебным планом образовательной программы.

Практическая подготовка организуется в специальных помещениях и структурных подразделениях образовательной организации, а также в специально оборудованных помещениях (на рабочих местах) АО «Петербургский тракторный завод» на основании договора о практической подготовке обучающихся.

5.8. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с Порядком проведения ГИА.

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в следующей форме: демонстрационный экзамен и защита дипломного проекта (работы).

Программа ГИА включает общие сведения; примерные требования к проведению демонстрационного экзамена; описание организации и проведения защиты дипломного проекта (работы). Программа ГИА представлена в приложении 4.

Раздел 6. Условия реализации образовательной программы

6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

6.1.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению реализации образовательной программы установлены в соответствующем ФГОС СПО.

Состав материально-технического и учебно-методического обеспечения, используемого в образовательном процессе, определяется в Приложении 3 и рабочих программах дисциплин (модулей).

6.1.2. Перечень специальных помещений для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой

Кабинеты:

№	Наименование
	Кабинеты:
1	безопасности жизнедеятельности и охраны труда
2	инженерная графика
3	иностранного языка
4	информатика
5	математика
6	мехатроники и автоматизации
7	социально-экономических и гуманитарных дисциплин
8	технологии машиностроения
9	электротехники и электроники

Лаборатории:

№	Наименование
	Лаборатории:
1	бесконтактной оцифровки
2	материаловедения

3	метрология, стандартизация и сертификация
4	технической механики

Мастерские и зоны по видам работ:

№	Наименование
	Мастерские:
1	слесарная мастерская
2	участок аддитивных установок
3	участок механообработки

Спортивный комплекс:

№	Наименование
	Спортивный комплекс:
1	спортивный зал

Залы:

№	Наименование
	Залы:
1	библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет
2	актовый зал

6.1.3. Перечень материально-технического обеспечения и перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения представлен в Приложении 3.

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Программа сочетает обучение в образовательной организации и на рабочем месте на базе работодателя с широким использованием в обучении цифровых технологий.

При реализации образовательной программы применяются электронное обучение и дистанционные образовательные.

Не допускается реализация образовательной программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы установлены в соответствующем ФГОС СПО.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн, 25 Ракетно-космическая промышленность, 28 Производство машин и оборудования, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 30 Судостроение, 31 Автомобилестроение, 32 Авиастроение, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, и имеющими стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет.

Работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, осваивают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки АО «Петербургский тракторный завод», а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 %.

Сведения о педагогических (научно-педагогических) работниках, участвующих в реализации образовательной программы, и лицах, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях

№ п/п	ФИО (при наличии) специалиста-практика	Наименование организации, осуществляющей деятельность в профессиональной сфере, в которой работает специалист-практик по основному месту работы или на условиях внешнего совместительства	Занимаемая специалистом-практиком должность	Общий трудовой стаж работы специалиста-практика в организациях, осуществляющих деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся
1	Иванов И.А.	АО "Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО "Алмаз-Антей" - Обуховский завод	Специалист. Конструкторский комплекс № 2	3 года
2	Шучалин Е.А	АО "Петербургский тракторный завод"	Инженер-технолог	5 лет

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы

Расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы в соответствии с направленностью и квалификацией осуществляются в соответствии с Перечнем и составом стоимостных групп профессий и специальностей по государственным услугам по реализации основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования – программ подготовки специалистов среднего звена, итоговые значения и величина составляющих базовых нормативов затрат по государственным услугам по стоимостным группам профессий и специальностей, отраслевые корректирующие коэффициенты и порядок их применения, утверждаемые Минпросвещения России ежегодно.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы, определенное в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и Федеральным законом от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», включает в себя затраты на оплату труда преподавателей и мастеров производственного обучения с учетом обеспечения уровня средней заработной платы педагогических работников за выполняемую ими учебную (преподавательскую) работу и другую работу в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

Расчетная величина стоимости обучения из расчета на одного обучающегося в соответствии с рекомендациями федеральных и региональных нормативных документов составляет 576000,00 р.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПМ.01 РАЗРАБОТКА И КОРРЕКТИРОВКА ЭЛЕКТРОННЫХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ИЗДЕЛИЙ, ЧЕРТЕЖЕЙ И (ИЛИ) ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ……

ПМ.02 ПОДГОТОВКА, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА УЧАСТКАХ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА……

ПМ.03 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ……

ПМ.04 ОСВОЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ……..

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)……...

2025 г.

Приложение 1.1

к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.01 РАЗРАБОТКА И КОРРЕКТИРОВКА ЭЛЕКТРОННЫХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ИЗДЕЛИЙ, ЧЕРТЕЖЕЙ И (ИЛИ) ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 3
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля .....
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....
2. Структура и содержание профессионального модуля .....
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....
2.2. Структура профессионального модуля.....
2.3. Содержание профессионального модуля.....
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено).....
3. Условия реализации профессионального модуля .....
3.1. Материально-техническое обеспечение.....
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	

	для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	
ОК 06.	проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей профессии/ специальности применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по профессии/ специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 08.	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии/ специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека основы здорового образа жизни условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии/ специальности средства профилактики перенапряжения	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	

	интересующие профессиональные темы		
ПК 1.1.	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; видов электронных приборов и устройств; базовых электронных элементов и схем; правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
ПК 1.2.	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы,	устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требований к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методов и приемов проекционного черчения; классов точности и их обозначения на чертежах; правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации; техники и принципов нанесения размеров; типа и назначения спецификаций, правила их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования

	спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качества в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; основ взаимозаменяемости и нормирование точности; систем допусков и посадок; квалитета и параметров шероховатости; методов определения погрешностей измерений; основных сведений о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципов функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; системы управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета	
ПК 1.3.	Работать с трехмерными системами в формате CAD; Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; Обрабатывать облако точек в специализированном ПО; Настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку);	Процедуры калибровки бесконтактного измерительного оборудования; Понятия «облака точек»; Методов извлечения примитивов и криволинейных поверхностей из облака точек; Векторного метода обратного проектирования; Основы машиностроения;	обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий

	Пользоваться ручным измерительным инструментом; Создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа; Проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов	Методики сравнения актуальных и номинальных данных; Дизайна; Программного обеспечения 3D-CAD (например, Inventor, SolidWorks, ProE и т.д.); Характеристики, рисков и методов создания управляющих программ для ЧПУ станков; ЕСКД; Создания деталей, сборки и выполнения чертежей при помощи программного обеспечения 3D-CAD, включая определения габаритов; Рисков и применение баллонов с аэрозолями; Использования измерительных инструментов; Техники безопасности при обращении с механизмами для оцифровки; Правильного задания параметров печати; Ознакомления с документацией по технике безопасности и санитарным нормам принимающей страны.	
ПК 1.4.	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	техники и принципов нанесения размеров; типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качеств в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	Создания чертежей

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	–	–	Тема 1.9. Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	*20*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
2	–	–	Тема 2.1. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D	*14*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
3	–	–	Тема 2.2. Графическая система Blender 3D. Модификаторы в Blender 3D	*2*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4	–	–	Тема 2.2. Графическая система Blender 3D. Режим скульптинга в Blender 3D	*2*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
5	–	–	Тема 2.2. Графическая система Blender 3D.	*6*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
6	–	–	Тема 2.2. Графическая система Blender 3D. Практическая работа 14. Инструменты режима скульптинга в Blender 3D	*6*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
7	–	–	Тема 2.3. Создание внешнего вида проектируемой модели в Blender 3D. Режим	*14*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части;

			текстурирования в Blender 3D		усиления практической подготовки.
8	–	–	Тема 2.5. Создание трехмерной редактируемой модели на основе данных сканирования Практическая работа 18. Средства обеспечения гибкости моделей в Компас 3D	*8*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
9	–	–	Экзамен по модулю	*12*	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
Всего				*84*	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	222	222
Курсовая работа (проект)	30	30
Самостоятельная работа	42	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	*144*	*144*
производственная	*144*	*144*
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК 01.01 в форме дифференцированного зачёта* *МДК 01.02 в форме дифференцированного зачёта* *УП 01.01 в форме дифференцированного зачёта* *ПП 01.01 в форме дифференцированного зачёта* *ПМ 01 экзамен по модулю*	12	-
Всего	**594**	**540**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1.; ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09.	Раздел 1. МДК.01.01 Средства оцифровки реальных объектов	**100**	**94**	**100**	94	-	6		
ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09.	Раздел 2. МДК.01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей	**194**	**158**	**194**	128	30	36		
ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ОК 01.;	Учебная практика	**144**	**144**					**144**	

ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09.									
ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09.	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09.	Промежуточная аттестация	**12**							
	Всего:	***594***	**540**		***222***	***30***	***42***	**144**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Средства оцифровки реальных объектов			
МДК.01.01 Средства оцифровки реальных объектов			
Тема 1.1. Технологии оптического 3D-сканирования	**Содержание**	**4**	
	Цели и задачи оцифровки реальных объектов. Виды сканирования. Классификация 3D-сканеров.	2	ПК 1.1., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Этапы 3d-сканирования изделий. Факторы, влияющие на результат сканирования. Требования к характеристикам поверхностей	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Оцифровка реальных объектов с помощью ручного измерительного инструмента	**Содержание**	**14**	
	Виды ручных измерительных инструментов. Способы применения их при моделировании реальных объектов	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	Практическая работа №1. Создание параметрической модели в CAD системе по измеренным параметрам реального объекта	12	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Бесконтактное сканирование лазерным триангуляционным и времяпролетным 3D сканером	**Содержание**	**14**	
	Классификация и принцип действия лазерных сканеров. Технические характеристики лазерных 3D сканеров. Техника безопасности	**2**	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	Практическая работа №2. Бесконтактная оцифровка лазерным 3D сканером	**12**	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание		

Тема 1.4. Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой	Применение, технические характеристики, принцип действия и точность фотограмметрической установки.	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 1 семестр	**34**	
Тема 1.5. Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой	**Содержание**		
	Технические характеристики принцип действия и точность сканера с LED подсветкой	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6. Бесконтактное сканирование 3D SL сканером	**Содержание**	**22**	
	Классификация и принцип действия оптических сканеров. Технические характеристики оптических 3D сканеров. Техника безопасности.	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**20**	
	Практическая работа №3. Бесконтактное сканирование сканером EinScan-SP	10	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №4. Бесконтактное сканирование сканером Shining 3D EinScan Pro	10	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	**Содержание**	**2**	
	Сравнение и обоснование выбора системы бесконтактной оцифровки	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6	
	ВСР №1. Презентация на тему «Выбор и обоснование системы бесконтактной оцифровки»	6	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
Тема 1.8. Бесконтактное	**Содержание**	**2**	
	Применение и принцип действия МРТ сканера	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

сканирование МРТ сканером	**В том числе практических и лабораторных занятий**		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.9. Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	**Содержание**	**32**	
	Формы представления результатов сканирования. Облако точек и полигональная сетка. Обработка облаков точек. Этапы обработки. Программы для работы с облаками точек.	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**30**	
	Практическая работа №5. Корректировка облаков точек в программе CloudCompare	10	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №6. Создание и корректировка полигональной модели в программе MeshMixer.	10	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №7. Анализ модели и подготовка её к печати в программе MeshMixer	10	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 2 семестр	**66**	
Раздел 2. Методы создания и корректировки компьютерных моделей			
МДК.01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей			
Тема 2.1. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования	**Содержание**	**52**	
	Цели и задачи создания и корректировки компьютерных моделей	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Разновидность и назначение систем CAD/CAM/CAE	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Форматы представления трёхмерных данных в САПР. Виды трёхмерного моделирования.	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Параметрическое черчение в КОМПАС 3D	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

	3D моделирование в КОМПАС 3D	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**40**	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №8. Основы 3D-моделирования в Компас 3D	4	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №9. Создание ассоциативного чертежа в Компас 3D	6	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №10. Основы редактирование модели в Компас 3D	4	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №11. Использование переменных и выражений в Компас 3D	4	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №12. Использование массивов в Компас 3D	6	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №13. Построение типовой детали вала в Компас 3D	4	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №14. Создание элементов по сечениям в Компас 3D	4	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №15. Создание элементов по траектории в Компас 3D	4	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №16. Создание ребер жесткости в Компас 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №17. Нанесение объемного текста в Компас 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	
	ВСР №2. Опорный конспект на тему «Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D»	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	ВСР №3. Опорный конспект на тему «3D моделирование в КОМПАС 3D»	4	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

	Итого за 1 семестр	**58**	
Тема 2.2. Графическая система Blender 3D	**Содержание**	**36**	
	Интерфейс программы Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Режим редактирования объектов в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Модификаторы в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Режим скульптинга в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**28**	
	Практическая работа №18. Blender 3D. Основные понятия и приемы работы	8	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №19. Процедурное моделирование в Blender 3D. Применение модификаторов	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №20. Полигональное моделирование в Blender 3D	8	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа№ 21. Инструменты режима скульптинга в Blender 3D	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Создание внешнего вида проектируемой модели в Blender 3D	**Содержание**	**22**	
	Предварительные настройки визуализации в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Режим текстурирования в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**18**	
	Практическая работа №22. Внешний вид объекта в Blender 3D: настройка сцены	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №23. Внешний вид объекта в Blender 3D: свойства грани	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №24. Внешний вид объекта в Blender 3D: наложение текстур	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 2.4. Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio	**Содержание**	**2**	

	Интерфейс Geomagic Studio.	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5. Создание трехмерной редактируемой модели на основе данных сканирования	**Содержание**	**16**	
	Основные методы обратного инжиниринга в Компас 3D	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**14**	
	Практическая работа №25. Средства обеспечения гибкости моделей в Компас 3D	6	ПК 1.2., ПК 1.4, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №26. Создание параметрической модели в Компас 3D на основе данных сканирования	8	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект) 1. Подготовка детали к сканированию 2. Настройка и калибровка сканера 3. Сканирование детали 4. Обработка облака точек 5. Исправление модели 6. Создание редактируемой модели		**30**	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работе (проекту) 1. Исправление модели после сканирования 2. Создание редактируемой модели		**30**	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

3. Создание чертежа модели 4. Оценка точности построенной модели 5. Оформление пояснительной записки		
Итого за 2 семестр	**136**	
Учебная практика **Виды работ:** 1. Измерение простых изделий машиностроения с использованием ручного измерительного инструмента 2. Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера 3DQScan 3. Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера EinScan-SP 4. Оцифровка изделий машиностроения с использованием Shining 3D EinScan Pro 5. Применение CAD систем для создания трехмерной модели 6. Моделирование в программе Blender 3D	**144**	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
Производственная практика **Виды работ:** 1. Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве 2. Изучение видов производственных сканеров предприятия 3. Изучение специфики работы 3D сканеров предприятия 4. Изучение программного обеспечения 3D сканеров 5. Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов 6. Создание в программном обеспечение предприятия 3D прототипа модели соответствующего заданию руководителя практики 7. Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи 8. Подготовка 3D модели для защиты отчета по практике.	**144**	ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09
Промежуточная аттестация	***12***	
Всего	**594**	

2.4. Курсовой проект

Курсовой проект (работа) по модулю является обязательным

Тематика курсовых проектов

Оцифровка, доводка и создание прототипа посредством 3D моделирования детали «*Название детали*»

1. Оцифровка и создание прототипа посредством 3D моделирования детали «*Название детали*»
2. Оцифровка и реконструкция посредством 3D моделирования детали «*Название детали*»

Могут быть рассмотрены следующие детали:

Корпусы различных устройств (аккумулятора, розетки, телефона, компьютерной мыши, наушников, системного блока, комплектующих), контейнер, катушка для проволоки, рукоять, элементы крепежа, приспособления для бытового оборудования, инструменты для моделизма и финишной обработки изделий аддитивного производства, детали бытового оборудования, изделия машиностроения и др.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет информатики, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория бесконтактной оцифровки, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. – Москва : Техносфера, 2021.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 328 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07976-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/442322 (дата обращения: 31.01.2025).

2. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07974-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/442323. (дата обращения: 31.01.2025).

3. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868861 (дата обращения: 31.01.2025).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1.	выбирает необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществляет наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполняет подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирает средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполняет работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи	дифференцированные зачеты, защита курсового проекта, квалификационный экзамен по модулю, зачёт с оценкой, комплексный зачёт с оценкой, интерпретация результатов выполнения практических заданий, устный опрос,

	систем оптической оцифровки различных типов; выполняет графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполняет эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	оценка презентационных материалов.
ПК 1.2.	осуществляет проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществляет оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделирует необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполняет комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформляет технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читает чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определяет твердость материалов; определяет предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определяет характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применяет требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам использует в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	
ПК 1.3.	Производит обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.	
ПК 1.4.	читает чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определяет твердость материалов; определяет предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	

	определяет характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применяет требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	
ОК 01.	распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определяет этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявляет и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02.	определяет задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивает практическую значимость результатов поиска; применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК 04.	организует работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК 06.	проявляет гражданско-патриотическую позицию; демонстрирует осознанное поведение; описывать значимость своей профессии/ специальности; применяет стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 08.	использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;	

	применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии/ специальности	
ОК 09.	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	

Приложение 1.2

к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.02 ПОДГОТОВКА, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА УЧАСТКАХ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....

1.1.Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы .....

1.2.Планируемые результаты освоения профессионального модуля .....

2. Структура и содержание профессионального модуля .....

2.1. Трудоемкость освоения модуля .....

2.2. Структура профессионального модуля.....

2.3. Содержание профессионального модуля.....

2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено).....

3. Условия реализации профессионального модуля .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 01.	– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач.	
ОК 02.	– определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	-
ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива,	

		психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 06.	– проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение – описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения	– сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07.	– соблюдать нормы экологической безопасности – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона – эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства – основные направления изменения климатических условий региона – правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения	

	– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	– правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.1.	– выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	– классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве; – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – литейных свойств полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок; – физико-химических явлений при производстве заготовок методом литья; – основных сведений о кристаллизации и структуре расплавов; – способов получения композиционных материалов; – сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; – базовых электронных элементов и схем; – видов электронных приборов и устройств; – основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требований качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; – метрологии и технических измерений:	– руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекупераций рабочих материалов. – управления загрузкой материалов для синтеза; – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. – выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки

	– применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности. – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-пла	основные понятия, единая терминология; – видов, методов, объектов и средств измерений; – устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – система автоматизированного проектирования и ее составляющие; – принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; – теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. – понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; – основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; – материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; – производственная и организационная структура предприятия; – основы организации работы коллектива исполнителей; – инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;	

		– права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; – нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	
ПК 2.2.	– определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;;	– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении	– контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки – руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов

ПК 2.3.	– подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	– технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки – особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; – особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента

ПК 2.4.	– эффективно использовать материалы и оборудование – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	– особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия	– руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов – выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
ПК 2.5.	– анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента – анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент	– теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий – Правила и нормы поведения в процессе	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ),

	– определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения – понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде	использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах	гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
ПК 2.6.	– теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий – правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах – теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий – правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах	– основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации – методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий – освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей – формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности	– выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства
ПК 2.7.	– организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений;	– физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	– осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок – использования контрольно-измерительных приборов

	– определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	– технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений;	

	– читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	– устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	

		– базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства	
ПК 2.8.	– выбирать способы действий для выполнения задания в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати – проводить подготовку рабочей зоны к поступлению расходных материалов и технологической оснастки, необходимых для выполнения задания по изготовлению изделия на оборудовании трехмерной печати, размещать расходные материалы и технологическую оснастку в рабочей зоне – использовать вспомогательное оборудование и технологическую оснастку при выполнении задания – оценивать соответствие поступающих расходных материалов по номенклатуре и качеству требованиям задания, выбраковывать дефектные расходные материалы – пользоваться приборами для контроля качества расходных материалов и параметров	– способы выполнения заданий по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати – требования к планировке, оснащению и организации рабочей зоны оборудования трехмерной печати – принципы работы и устройство вспомогательного оборудования, необходимого для производства изделий на оборудовании трехмерной печати – основные технологии трехмерной печати – виды и характеристики расходных материалов, применяемых в трехмерной печати, типичные дефекты расходных материалов – устройство и технические характеристики оборудования трехмерной печати, включая систему управления – особенности изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов – требования к климатическим условиям в рабочей зоне оборудования трехмерной печати	– получение задания и выбор способов действий для его выполнения в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати – подготовка рабочей зоны для приема расходных материалов, необходимых для выполнения задания на оборудовании трехмерной печати, размещение материалов в рабочей зоне – проверка соответствия расходных материалов требованиям задания по номенклатуре и качеству – проверка климатических условий в рабочей зоне оборудования трехмерной печати

	технологических процессов изготовления изделий	– профессиональная терминология в области трехмерной печати – требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности	
ПК 2.9.	– настраивать узлы оборудования трехмерной печати, включая систему управления, для изготовления изделия в соответствии с заданием – проверять работоспособность технологической оснастки оборудования трехмерной печати, необходимой для выполнения задания – производить входной контроль файлов трехмерной модели изделия, подлежащего изготовлению – осуществлять загрузку расходных материалов в оборудование трехмерной печати для изготовления изделия согласно заданию – вводить необходимую программу для изготовления изделия согласно заданию – контролировать параметры процесса изготовления изделия – устранять типичные неисправности настройки узлов и систем оборудования трехмерной печати в процессе его эксплуатации – принимать и передавать оборудование трехмерной печати по сменам	– основные технологии трехмерной печати – виды и свойства расходных материалов, применяемых для трехмерной печати – программные средства, используемые для разработки и производства изделий на оборудовании трехмерной печати – устройство, технологические и технические характеристики оборудования трехмерной печати – особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий – правила настройки оборудования трехмерной печати и введение необходимых программ управления для изготовления изделий согласно заданию – методы контроля пространственной геометрии производимых изделий – правила эксплуатации оборудования трехмерной печати – перечень действий при изготовлении изделий в соответствии с руководством пользователя и инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати – профессиональная терминология в области трехмерной печати – требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности	– настройка узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы – проверка исправности технологической оснастки оборудования трехмерной печати, необходимой для выполнения задания – загрузка и входной контроль файлов трехмерной модели изделия, подлежащего изготовлению – загрузка в оборудование трехмерной печати расходных материалов – запуск оборудования трехмерной печати для изготовления изделия согласно заданию – контроль параметров изделия, устранение неисправностей в работе узлов и систем оборудования трехмерной печати
ПК 2.10.	– оценивать соответствие параметров изделия требованиям задания – использовать контрольно-измерительные приборы для контроля параметров изделия – выбирать способы	– методики оценки соответствия параметров изготовленного на оборудовании трехмерной печати изделия требованиям задания – виды и свойства расходных материалов, применяемых для трехмерной	– контроль параметров изделия, изготовленного на оборудовании трехмерной печати – выбор способов действий и инструментов для доводки параметров изделия до требований задания – отделка изделия

	доводки параметров изделия до требований задания, определять необходимые для этого инструменты – пользоваться соответствующими инструментами для доведения параметров изделия требованиям задания	печати – методы изменения параметров изделия для выполнения требований задания – основные технологии трехмерной печати – особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий – профессиональная терминология в области трехмерной печати – требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности	трехмерной печати в соответствии с требованиями задания
ПК 2.11.	– планировать последовательность проведения работ по техническому обслуживанию оборудования трехмерной печати – оценивать техническое состояние узлов и систем оборудования трехмерной печати – выявлять неполадки и заменять при необходимости элементы оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации и действующим инструкциям – применять приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати, использовать средства ухода за оборудованием трехмерной печати – размещать в специально отведенных местах хранения материалы и технологическую оснастку, используемые при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати – передавать оборудование трехмерной печати по сменам с фиксацией сведений о работе оборудования трехмерной печати	– устройство, система управления, принцип работы и правила эксплуатации оборудования трехмерной печати – методы профилактики неполадок в работе оборудования трехмерной печати – правила и приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати – виды типичных неисправностей оборудования трехмерной печати, способы их предупреждения и устранения – правила содержания и организации рабочего места при обслуживании оборудования трехмерной печати – программные средства системы управления оборудования трехмерной печати – правила ведения и оформления приемо-сдаточной документации по обслуживанию оборудования трехмерной печати – порядок передачи оборудования трехмерной печати по сменам – профессиональная терминология в области трехмерной печати – требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности	– проверка исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания его работы – уборка рабочего места по окончании работы на оборудовании трехмерной печати – замена при необходимости элементов оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации – размещение в специально отведенных местах хранения материалов и технологической оснастки, используемых при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати – подготовка оборудования трехмерной печати к передаче по сменам – документирование сведений о работе оборудования трехмерной печати в процессе выполнения задания

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

МДК.02.04 и УП.02.02 в полном объеме является вариативной

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	Знания: – Определение прототипа и макета изделия Умения: – Различать макет от прототипа Навыки: – Создавать прототипы и макеты изделий	МДК.02.01 Тема 1.1. Основы прототипирования.	10	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2		Знания: – Способы применения прототипов в машиностроении Умения: – Подбирать правильные материалы для 3D печати в зависимости от технического задания	МДК.02.01 Тема 1.2. Прототипирование в индустрии.	10	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3	-	Знания: – Устройство 3D принтера, работающего по технологии селективного лазерного плавления Умения: – Работать за установкой селективного лазерного плавления Навыки: – Правильно подбирать настройки печати при селективном лазерном плавлении	МДК.02.01 Тема 1.8. Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления.	20	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
4		Знания: – Устройство 3D принтера, работающего по технологии FDM Умения: – Работать за аддитивной установкой типа FDM Навыки: – Правильно подбирать настройки	МДК.02.02 Тема 2.3. Эксплуатация 3D-принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части

		печати при использовании FDM технологии аддитивной печати			
5		Знания: – Устройство 3D принтера, работающего с использованием фотополимерной смолы Умения: – Работать за фотополимерной аддитивной установкой Навыки: – Правильно подбирать настройки печати на фотополимерной аддитивной установке	МДК 02.02 Тема 2.4 Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	14	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
6		Знания: -Функционирования аддитивной установки Умения: -Обеспечивать технологический процесс; - Регулировать элементы, корректировать параметры работы аддитивной установки	МДК.02.02 Тема 2.5 3D принтер послойного наплавления	20	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	366	366
Курсовая работа (проект)	30	30
Самостоятельная работа	46	-
Практика, в т.ч.:	324	324
учебная	*144*	*144*
производственная	*180*	*180*
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК 02.01 в форме дифференцированного зачета* *МДК 02.02 в форме экзамена* *МДК 02.03 в форме дифференцированного зачета* *МДК 02.04 в форме дифференцированного зачета* *УП 02.01 в форме дифференцированного зачета* *УП 02.02 в форме дифференцированного зачета* *ПП 02.01 в форме дифференцированного зачета* *ПМ 02 в форме квалификационного экзамена*	36	-
Всего	**802**	**720**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01. ОК 02. ОК 05. ОК 09. ПК 2.1. ПК 2.2.	Раздел 1. МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	130	120	130	120	-	10		
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.6. ПК 2.7.	Раздел 2. МДК 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства	174	126	156	96	30	30		
ОК 01. ОК 02. ОК 05. ОК 07. ОК 09. ПК 2.5.	Раздел 3. МДК 02.03 Методы финишной обработки и контроля качества изделий	66	60	66	60	-	6		
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09. ПК 2.8. ПК 2.9. ПК 2.10. ПК 2.11.	Раздел 4. МДК 02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»	90	90	90	90	-	-		
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07.	Учебная практика	144	144					144	

ОК 09. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6. ПК 2.7. ПК 2.8. ПК 2.9. ПК 2.10. ПК 2.11.									
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6. ПК 2.7. ПК 2.8. ПК 2.9. ПК 2.10. ПК 2.11.	Производственная практика	180	180						180
	Промежуточная аттестация	18							
	Всего:	*802*	720		*136*	*30*	*46*	144	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,** курсовая работа (проект)	**Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**
Раздел 1. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий			
МДК. 02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий		**130**	
Тема 1.1. Основы прототипирования	**Содержание**	**20**	
	1. Цели и задачи профессионального модуля. Межпредметные связи. Значение ПМ в профессиональной деятельности	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09
	2. Общие термины	4	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
	3. Преимущества и проблемы реализации аддитивных технологий	2	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
	4. Классификация методов, систем и установок аддитивных технологий	2	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
	5. Обобщенная схема операций при послойном создании изделия	2	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
	6. Сравнительная оценка аддитивных установок по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения	4	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Реферат на тему «Примеры технологий АП».	4	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.2.
Тема 1.2 Прототипирование в индустрии	**Содержание**	**14**	
	1. Выбор материала для приложения .	4	ОК 01.. ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.

	2. Выбор метода проектирования	4	ОК 01.. ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	3. Конструирование и дизайн	2	ОК 01.. ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	4. Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности, в образовании, сфере услуг, медицине	4	ОК 01.. ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Технология 3D печати методом цветного склеивания порошкового материала	**Содержание**	**8**	
	1. Раскатывание ракелем или роликом по рабочей поверхности	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	2. Нанесение на слой специального связующего вещества	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	3. Склеивание в цельную деталь	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Технология 3D печати методом послойного наплавления	**Содержание**	**22**	
	1. Подача пластика и расплавление в экструдере	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	2. Классификация материалов при методе послойного наплавления	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	3. Послойное нанесение расплавленного пластика	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.

	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	Практическая работа № 1. Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 4S FDM	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	Практическая работа № 2. Подготовка модели и печать на 3D-принтере Picaso Designer X pro	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	Практическая работа № 3. Подготовка модели и печать на 3D-принтере Гелиос-1	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	Практическая работа № 4. Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR FDM 2000	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 3 семестр	**60**	
Тема 1.5 Технология 3D печати методом стереолитографии	**Содержание**	**28**	
	1. Технологическое применение SLA и DLP	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	2. Полимеризация пластика в ультрафиолетовой печи. Жидкие фотополимеры. Печать высококачественных и детализированных прототипов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**24**	
	Практическая работа № 5. Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 7 DLP	24	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6 Технология 3D печати методом многоструйного моделирования	**Содержание**	**10**	
	1. Послойное отверждение ультрафиолетовым проектором	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	2. Печать высококачественных и детализированных прототипов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	
	ВСР №2. Реферат на тему «Распыление материала методом струйной печати»	6	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
Тема 1.7 Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания	**Содержание**	**2**	
	1. Заштриховывание контура детали при помощи импульсного излучения	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.8 Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления	**Содержание**	**26**	
	1. Описание технологии с воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания сферических с металлическим наполнением гранул между собой	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2. ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**24**	
	Практическая работа № 6. Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	24	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 4 семестр	**66**	
Раздел 2. МДК 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства			
МДК. 02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства		**156**	
Тема 2.1 Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания	**Содержание**	**4**	
	1. Основания для выбора конкретных аддитивных технологий. Характеристики вещества, используемого для создания моделей. Размеры рабочей зоны для установления габаритов формируемого объекта	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.

	2. Выбор аддитивной установки с учетом области использования будущих моделей. Производители аддитивных установок различных типов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Эксплуатация установок лазерного спекания порошкового пластика	**Содержание**	**4**	
	1. Применение в машиностроительном производстве. Технические характеристики	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4.
	2. Технологические особенности печати	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3 Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	**Содержание**	**12**	
	1. Применение в машиностроительном производстве. Технические характеристики	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	2. Технологические особенности печати Программное обеспечение принтера Настройка и калибровка	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3.,

			ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	Практическая работа № 7. Введение в эксплуатацию 3D-принтера Wanhao duplicator 4S FDM	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 8. Введение в эксплуатацию 3D-принтера Picaso Designer X pro	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 9. Введение в эксплуатацию 3D-принтера Гелиос-1	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 10. Введение в эксплуатацию 3D-принтера LAR FDM 2000	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 3 семестр	**20**	
Тема 2.4 Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	**Содержание**	**24**	
	1. Применение в машиностроительном производстве	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.

	3. Технические характеристики	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	3. Программное обеспечение принтера	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**14**	
	Практическая работа № 11. Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 7 DLP	14	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5 3D принтер послойного наплавления	**Содержание**	**52**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	1. Применение в машиностроительном производстве	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	4. Технические характеристики	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.,

			ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	3. Программное обеспечение принтера	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**46**	
	Практическая работа № 12. Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 4S FDM	12	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 13. Эксплуатация 3D-принтера Picaso Designer X pro	10	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 14. Эксплуатация 3D-принтера Гелиос-1	12	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 15. Эксплуатация 3D-принтера LAR FDM 2000	12	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.,

			ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)		**30**	
1. Описание само устройство детали/изделия, где оно обычно применяется. Его составные части, принцип его работы, какими характеристиками обладает		2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
2. Создание цифровой трёхмерной модели изделия		10	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
3. Выбор технологии изготовления изделия		2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
4. Выбор технологического оборудования		2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
5. Расчет времени на изготовление деталей сборки		2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3.,

		ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
6. Расчет коэффициента использования материала	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
7. Выбор метода финишной обработки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
8. Создание маршрутной карты	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
9. Сборка изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
10. Выполнение контроля качества изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта	**30**	
Разработка конструктивных решений для прототипа изделия	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3.,
Создание прототипа изделия с конструктивными решениями	8	
Сборка и проверка функциональности прототипа.	8	
Написание пояснительной записки.	6	

			ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Итого за 4 семестр	**154**	
Раздел 3. МДК 02.03 Методы финишной обработки и контроля качества изделий			
МДК. 02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий		**66**	
Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию	**Содержание**	**18**	
	1. Задачи контроля изделия, полученного методом послойного синтеза	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	2. Применяемый ручной измерительный инструмент: виды, способ применения. Точность измерения, погрешность измерения	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	3. Применение систем бесконтактной оцифровки для проверки соответствия готовых изделий техническому заданию	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	4. Оптимальные методы контроля качества. Методы измерения параметров и определения свойств материалов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	5. Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	Практическая работа № 16. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	Практическая работа № 17. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением систем бесконтактной оцифровки	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2 Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках	**Содержание**	**16**	
	1. Применение токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением для финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	2. Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий;	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.

	3. Оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	Практические занятия	**8**	
	Практическая работа № 18. Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на токарных станках с ЧПУ	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	Практическая работа № 19. Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных станках с ЧПУ	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №1. Создание алгоритма постобработки изделия с помощью инструментов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
Тема 3.3 Финишная обработка изделий на гидроабразивных установках	**Содержание**	**6**	
	1. Технические параметры, характеристики и особенности современных установок гидроабразивной обработки,	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	2. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на гидроабразивных установках	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	3. Приемы использования гидроабразивных установок для финишной обработки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.4 Финишная обработка изделий на расточных станках и с помощью ручного инструмента	**Содержание**	**6**	
	1. Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков,	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	2. Использование координатно-расточных станков для целей финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №2. Создание инструкции по сборке деталей прототипа	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
Тема 3.4 Финишная обработка изделий на расточных станках и с помощью ручного инструмента (часть 2)	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа № 20 Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	Практическая работа № 21 Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием, с применением ручного инструмента;	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.5 Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	**Содержание**	**12**	
	1. Обработка лазером и химическая обработка изделий, полученных посредством аддитивных технологий	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	2. Финишная полировка изделий, полученных посредством аддитивных технологий	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	3. Область применения, применяемые материалы, используемые установки, Приемы использования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	4. Охрана труда процесса финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №3. Разработка инструкции по технике безопасности при финишной обработки изделий	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	Итого за 4 семестр	**38**	
Раздел 4. МДК 02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»			
МДК 02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»		**90**	

Тема 4.1. Обслуживание оборудования трехмерной печати при подготовке к работе и по окончании выполнения задания	**Содержание**	**12**	
	Основные функции оператора трёхмерной печати. Охрана труда. Инструктаж по технике безопасности при работе с установками аддитивного производства.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Подготовка расходных материалов для выполнения работ на оборудовании трехмерной печати в соответствии с требованиями задания	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Технологическая настройка и техническая подготовка оборудования трехмерной печати к выполнению задания	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Профилактическое обслуживание оборудования трехмерной печати	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании работ.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4.2. Производство изделий	**Содержание**	**78**	

на оборудовании трехмерной печати			
	В том числе практических и лабораторных занятий	**78**	
	Практическая работа № 1. Подготовка файлов для перевода трехмерной модели в управляющий код для оборудования трехмерной печати.	18	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Практическая работа № 2. Выполнение задания на оборудовании трехмерной печати	44	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Практическая работа № 3. Выполнение отделочных операций по доводке изделия трехмерной печати до требуемого качества	16	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Учебная практика **Виды работ:** 1. Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления 2. Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Компас 3D 3. Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Fusion 360 4. Исправление ошибок, полученных при 3D моделировании 5. Конвертирование полученных моделей в STL формат 6. Подготовка к печати 3D моделей 7. Печать моделей на 3D принтере 8. Ручная (финишная) обработка полученных моделей 9. Сборка полученной модели 10. Защита технического задания и созданного прототипа		72	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.
Учебная практика **Виды работ:**		72	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07.,

1. Проведение подготовки и контроля расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием 2. Осуществление технологической настройки оборудования трехмерной печати 3. Производство изделий в соответствии с заданием 4. Выполнение доводки параметров изделия трехмерной печати до требований задания 5. Осуществление технического обслуживания оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания		ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
Производственная практика **Виды работ:** 1. Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве 2. Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия 3. Изучение программного обеспечения 3D принтеров 4. Печать на производственных 3D принтерах 5. Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики 6. Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере 7. Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием 8. Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием 9. Выполнение отделочных операций с использованием оборудования для доводки изделия трехмерной печати до требований задания 10. Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	180	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.

2.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов (работ):

1. Изготовление детали «Основание» прототипа «Ирригатор» на аддитивной установке Геллиос-1.
2. Изготовление детали «Смеситель» прототипа «Краскопульт» на аддитивной установке Геллиос-1.
3. Изготовление детали «Основание» прототипа «Часы с кукушкой» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.
4. Изготовление детали «Корпус» прототипа «Автомобильный пылесос» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.
5. Изготовление детали «Фильтр» прототипа «Автомобильный пылесос» на аддитивной установке Гелиос-1.
6. Изготовление детали «Раструб» прототипа «Автомобильный пылесос» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.
7. Изготовление детали «Зажим» прототипа «Точилка для карандашей» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.
8. Изготовление детали «Аккумулятор» прототипа «Автомобильный пылесос» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.

9. Изготовление детали «Корпус» прототипа «Ирригатор» на аддитивной установке Геллиос-1.
10. Изготовление детали «Ручка пылесоса» прототипа «Автомобильный пылесос» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.
11. Изготовление детали «Насадка для забора мусора» прототипа «Автомобильный пылесос» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.
12. Изготовление детали «Водило» прототипа «Точилка для карандашей» на аддитивной установке Геллиос-1.
13. Изготовление детали «Корпус» прототипа «Мельница» на аддитивной установке Геллиос-1.
14. Изготовление детали «Основание» прототипа «Приспособление для пайки» на аддитивной установке Геллиос-1.
15. Изготовление детали «Ручка» прототипа «Краскопульт» на аддитивной установке Геллиос-1.
16. Изготовление детали «Фильтр» прототипа «Автомобильный пылесос» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.
17. Изготовление детали «Держатель зажима» прототипа «Приспособление для пайки» на аддитивной установке Геллиос-1.
18. Изготовление детали «Поддув» прототипа «Краскопульт» на аддитивной установке Геллиос-1.
19. Изготовление детали «Стойка» прототипа «Приспособление для пайки» на аддитивной установке Геллиос-1.
20. Изготовление детали «Гайка» прототипа «Краскопульт» на аддитивной установке Геллиос-1.
21. Изготовление детали «Прижим» прототипа «Точилка для карандашей» на аддитивной установке Picaso Designer X Pro.
22. Изготовление детали «Бак» прототипа «Ирригатор» на аддитивной установке Геллиос-1.
23. Изготовление детали «Курок» прототипа «Краскопульт» на аддитивной установке Геллиос-1.
24. Изготовление детали «Фиксатор» прототипа «Точилка для карандашей» на аддитивной установке Геллиос-1.
25. Изготовление детали «Крышка» прототипа «Краскопульт» на аддитивной установке Геллиос-1.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

1. Лаборатория бесконтактной оцифровки, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.
2. Мастерские слесарная мастерская, участок аддитивных установок, участок механообработки, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.
3. Базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Технологии аддитивного производства , Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер, Перевод. с англ. / под ред. И.В. Шишковского. - Москва : Изд-во Техносфера, 2022. - 648 с. ISBN: 978-5-94836-447-6

2. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518641 (дата обращения: 20.01.2023).

3. Цифровая экономика : учебник для вузов / Л. И. Сергеев, Д. Л. Сергеев, А. Л. Юданова ; под редакцией Л. И. Сергеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15797-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/509767 (дата обращения: 20.01.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Валетов В. А., Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб. : Университет ИТМО, 2020. – 63с..

2. Красильников Н., Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений. - СПб. : БХВ-Петербург, 2021

3. Муленко В.В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении.- Москва : РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2020. – 72с..

4. Тодд Варфел, Прототипирование. Практическое руководство. – СПб. : Манн, Иванов и Фербер, 2020, – 240с..

5. Ящура И., Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. — Москва : НЦ ЭНАС, 2020. - 359с.

6. Основы цифровой экономики : учебник и практикум для вузов / М. Н. Конягина [и др.] ; ответственный редактор М. Н. Конягина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13476-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519464

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1.	Студент проводит входной контроль исходного сырья	Дифференцированные зачеты, защита курсовых работ, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 2.2.	Студент запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	
ПК 2.3.	Студент организовывает работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками	
ПК 2.4.	Студент контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует её элементы, корректирует параметры работы	
ПК 2.5.	Студент выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	
ПК 2.6.	Студент диагностирует неисправности аддитивных установок	
ПК 2.7.	Студент выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок	
ПК 2.8.	Студент проводит подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием	
ПК 2.9.	Студент осуществляет технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	
ПК 2.10.	Студент выполняет доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания	
ПК 2.11.	Студент осуществляет техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	
ОК 01.	Студент выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 02.	Студент использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 04.	Студент эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
ОК 05.	Студент осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	

ОК 06.	Студент проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применяет стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 07.	Студент содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09.	Студент пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	

Приложение 1.3

к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.03 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 3

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы .....

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля .....

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....

2. Структура и содержание профессионального модуля .....

2.1. Трудоемкость освоения модуля .....

2.2. Структура профессионального модуля .....

2.3. Содержание профессионального модуля .....

2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено) .....

3. Условия реализации профессионального модуля .....

3.1. Материально-техническое обеспечение .....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	

ОК 02.	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации; – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.	-
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и	

	тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	профессиональная лексика); – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – особенности произношения; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 3.1.	– оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	– технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин;	– разработки технологического процесса

		– виды износа и деформаций деталей и узлов; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	

		– физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	
ПК 3.2.	– оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	– действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – порядок проведения стандартных и	– проектирование операций аддитивного производства

	– читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	сертифицированных испытаний; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	
ПК 3.3.	– заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	– технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами	– анализа конструкторской документации
ПК 3.4.	– анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента – анализировать, интерпретировать и	– анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента – анализировать, интерпретировать и	-

	критически оценивать данные, информацию и цифровой контент – определять и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения – принимать и учитывать в работе разнообразие цифрового контента в цифровой среде	критически оценивать данные, информацию и цифровой контент – определять и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения – принимать и учитывать в работе разнообразие цифрового контента в цифровой среде	
ПК 3.5.	– настраивать цифровые платформы под личные потребности – работать с программными средствами обработки информации для реализации профессиональных задач – рассчитывать показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики и переносить результаты в рабочую среду – разрабатывать и обосновывать варианты эффективных хозяйственных решений с учетом цифровизации экономики и специфики работы	– основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики, изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации – методы сбора и обработки цифровых данных, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий – освоение понятий по организации инфраструктуры предприятия, выстраивание его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей – основ анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности на предприятии	-

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

МДК.03.02 в полном объеме является вариативной

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве					
1		**Уметь:** – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; **Знать:** – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Тема 1.1. Качество изделий	8	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части усиление практической подготовки
2			Тема 1.2. Технологичность изделий	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части усиление практической подготовки
3			Тема 1.5. Технологические операции	8	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части усиление практической подготовки

		– действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности;			

		– система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для			

		аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;			
4		**Уметь:** – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; **Знать:** – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – порядок проведения стандартных и	Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	32	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части усиление практической подготовки

		сертифицированных испытаний; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	238	454
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	18	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	*72*	*72*
производственная	*144*	*144*
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК 03.01 в форме дифференцированного зачета* *МДК 03.02 в форме дифференцированного зачета* *УП 03.01 в форме дифференцированного зачета* *ПП 03.01 в форме дифференцированного зачета* *ПМ 03 в форме экзамена*	18	-
Всего	**490**	**454**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3	Раздел 1. МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве	**200**	**94**	**200**	182	-	18		
ОК 01, ОК 02, ПК 3.4, ПК 3.5	Раздел 2. МДК 03.02 Цифровая экономика в промышленной среде	**56**	**26**	**56**	56	-	-		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3	УП.03.01 Учебная практика	**72**	**72**					**72**	
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3	ПП.03.01 Производственная практика	**144**	**144**						**144**
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5	Промежуточная аттестация	**18**							
	Всего:	***490***	**336**	***256***	***118***		***18***	**72**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве		**200/94**	
МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве		**200/94**	
Тема 1.1. Качество изделий	**Содержание**	**18**	
	Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Понятие о точности.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Понятие качества поверхности. Параметры шероховатости поверхности по ГОСТ. Система допусков и посадок. Квалитеты.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий. Понятие надежности.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	Практическая работа №1. Анализ изделия по точности размеров и формы, структуре материала.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №2. Определение годности детали	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №1. Информационное сообщение на тему «Влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.2.	**Содержание**	**14**	

Технологичность изделий	Понятие и показатели технологичности изделия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Методы оценки технологичности, качественный и количественный.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Технологичность конструкции изделий.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Анализ технологичности изделия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №3. Оценка технологичности конструкции изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №4. Определение способов повышения технологичности изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №2. Презентация на тему «Понятие и показатели технологичности изделия»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.3. Базирование изделий	**Содержание**	**10**	
	Понятия базирования и баз при проектировании и изготовлении изделий машиностроения.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Виды баз: конструкторская, измерительная и технологическая. Схемы базирования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Погрешности базирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	

	Практическая работа №5. Выбор технологической базы детали	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №6. Составление схемы базирования изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4. Исходная информация для проектирования технологических процессов	**Содержание**	**18**	
	Понятие технологического процесса, термины и определения. Характеристика типов производства. Структура предприятия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Виды технологических процессов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Требования отраслевых стандартов. Справочная информация.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Базовая конструкторская информация.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Формулировка требований к конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов. Взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №7. Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса типового изделия, изготавливаемого на участке аддитивного производства	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	

	ВСР №3. Презентация на тему «Требования отраслевых стандартов»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.5. Технологические операции	**Содержание**	**16**	
	Понятия: операция, установ, переход, позиция. Техническая документация по технологической операции. Вспомогательные и контрольные операции. Взаимосвязь операций и влияние их выбора на качество изделия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Порядок проектирования технологических операций, включая операции аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Составление управляющих программ для операций аддитивного производства	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	Практическая работа №8. Разработка операции аддитивного производства	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
	Практическая работа №9. Составление управляющей программы для операции аддитивного производства	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №4. Информационное сообщение на тему «Составление управляющих программ для операций аддитивного производства»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
Тема 1.6. Последовательность проектирования технологического процесса	**Содержание**	**16**	
	Порядок анализа документации на проектирование стандартного изделия аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Выбор параметров режима аддитивной технологии изготовления изделия: мощности источника энергии, расхода материала, толщины слоя, скорости охлаждения. Определение траектории движения лазерного или электронного луча.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.

	Применяемые в аддитивных производствах виды поддержек, фиксаторов, их назначение и конструкция. Технологии удаления поддерживающего материала.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Прикладные программы для теплотехнических расчетов: порядок выполнения тепловых расчетов процессов изготовления несложных изделий аддитивных производств.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Методы составления маршрута изготовления изделия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа № 10. Анализ исходных данных для составления маршрута изготовления изделия	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №5. Информационное сообщение на тему «Методы составления маршрута изготовления изделия»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.7. Типовые технологические процессы	**Содержание**	**16**	
	Типовые технологические процессы аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности. Порядок поиска данных об изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий, в электронных справочных системах и библиотеках, с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Данные о технологической оснастке в электронных справочных системах и библиотеках.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Выявление сходных технических решений аддитивных производств с помощью баз данных по конструкциям изделий.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	

	Практическая работа №11. Выбор типового технологического процесса аддитивного производства.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3
	Практическая работа №12. Выполнение поиска данных в электронных справочных системах и библиотеках о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.8. Производственный цикл	**Содержание**	**2**	
	Производственные и операционные партии, цикл технологической операции, такт, ритм выпуска изделия. Сборочные процессы. Особенности сборки, как заключительного этапа изготовления изделия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.9. Единые требования по оформлению документов на	**Содержание**	**2**	
	Нормативные документы, ГОСТы. Единая система конструкторской документации. Единая система допусков и посадок. Единая система технологической документации. Единая система технологической подготовки производства. Разработка технологической документации на процессы изготовления изделий на оборудовании аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления	**Содержание**	**10**	
	Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, задачи САПР. Виды CAPP систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации. Взаимодействие CAPP систем с CAD, CAE, CAM-системами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.

технологической документации	Работа в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Порядок выполнения компоновочных расчетов несложных изделий. Порядок проектирование необходимой технологической оснастки для аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Использование системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов. Порядок разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Порядок оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства. Правила согласования технологической документации.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 5 семестр	**122**	
Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	**Содержание**	**34**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**32**	
	Практическая работа №13. Оформление маршрутной карты технологического процесса изготовления изделия в системе ADEM CAPP	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №14. Оформление операционной карты технологического процесса изготовления в системе ADEM CAPP	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №15. Оформление карты эскизов в системе ADEM CAPP	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №6 Презентация на тему «Виды CAPP систем для проектирования технологических процессов»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.

Тема 1.11. Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	**Содержание**	**16**	
	Параметры, влияющие на качество изделия для различных типов аддитивных установок. Методика расчета и оптимизации параметров изготовления изделия. Порядок выбора параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Разработка технологических процессов последующей обработки изделия аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10**	
	Практическая работа № 16. Расчет параметров изготовления изделия заданной точности на аддитивной установке	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №7. Презентация на тему «Методика расчета и оптимизации параметров изготовления изделия»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.12. Основы технологического нормирования	**Содержание**	**6**	
	Техническое нормирование. Виды нормируемых процессов. Нормирование технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Расчет норм расхода технологических газов и энергии с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №8. Презентация на тему «Виды нормируемых процессов»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.13.	**Содержание**	**14**	

Состав технической нормы времени	1. Структура и классификация затрат рабочего времени. Методика расчета вспомогательного и штучного времени. Метод определения норматива времени на операцию. Организация технико-нормативной работы на машиностроительном предприятии.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	2. Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий. Построение маршрута последовательности изготовления изделия Запуск изделия в серийное производство.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10**	
	Практическая работа №17. Расчет машинного времени аддитивной установки, вспомогательного и штучного времени на операции аддитивного производства.	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.14. Патентный поиск	**Содержание**	**10**	
	1. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	2. Порядок подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности. Патентный поиск аналогичных объектов интеллектуальной собственности.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №18. Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №9. Презентация на тему «Регулирование в сфере авторского права»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Всего за 6 семестр	**78**	
Раздел 2. МДК 03.02 Цифровая экономика в промышленной среде		**56/56**	
МДК 03.02 Цифровая экономика в промышленной среде		**56/56**	
Тема 2.1.	**Содержание**	**12/12**	
	Цели, задачи и риски развития цифровой экономики в России, цифровая грамотность населения, опорная инфраструктура и государственная поддержка,	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.

Формирование цифровой экономики на современном этапе	технологическое развитие: исторические вехи и современность, четвертая промышленная революция и информационная глобализация.		
	Информационная экономика как основа развития цифровой экономики, основные характеристики и возможности информационной (сетевой) экономики.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	Новые экономические законы. влияние информационной экономики на участников рынка (покупатели, производители, структура коммерческих отношений), цифровая экономика как дальнейшее развитие новой (информационной) экономики	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	Политические и технологические предпосылки перехода к цифровой экономике, цифровая экономика и цифровое производство	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №19. Определение оптимальной последовательности выполняемых функций.	4	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Алгоритм цифровой трансформации	**Содержание**	**8/8**	
	Реинжиниринг и управление бизнес-процессами предприятий на основе современных компьютерных технологий, общая характеристика работ по проведению цифрового бизнес-реинжиниринга, модели и типы бизнес-процессов	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	Технология структурно функционального анализа бизнес-процессов сквозные технологии цифровой экономики как элемент цифровой трансформации бизнес-процессов, измерение показателей исполнения бизнес-процессов, имитационное моделирования бизнес-процессов	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №20. Реинжиниринг и управление бизнес-процессами предприятий на основе современных компьютерных технологий.	4	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Особенности бизнес-процессов, для	**Содержание**	**16/16**	
	Диверсификация товаров и услуг, внутренних функций вызывающая многообразие бизнес-процессов, работа по индивидуальным траекториям,	4	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.

которых проводится цифровая трансформация	требующая высокую степень адаптации базового бизнес-процесса к потребностям клиента.		
	Внедрение новых технологий (инновационных проектов), затрагивающих все основные бизнес-процессы предприятия.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	Многообразие кооперативных связей с партнерами предприятия и поставщиками ресурсов, обусловливающих альтернативность построения бизнес-процесса.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	Нерациональность организационной структуры, запутанность документооборота, вызывающая дублирование операций бизнес-процесса	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №21. Внедрение новых технологий (инновационных проектов), затрагивающих все основные бизнес-процессы предприятия.	6	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Важнейшие принципы цифровой трансформации	**Содержание**	**8/8**	
	Объединение процедур, вертикальное сжатие процессов	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	Распараллеленность процессов, много вариантность исполнения процессов	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №22. Регулирование процессов организации.	4	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5. Условия успеха цифровой трансформации	**Содержание**	**12/12**	
	Точность понимания задачи руководством компании, мотивация сотрудников компании, нацеленность на рост, расширение деятельности организации, усиление полномочий и творческого характера труда персонала,	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	Хорошо поставленное управление деятельностью компаний, способность собственными силами при привлечении консультантов выполнить трансформацию.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	Практическая работа №23. Применение цифровых технологий.	4	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.

	Практическая работа №24. Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета.	4	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)		-	-
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работе (проекту)		-	-
Учебная практика **Виды работ:** 1. Составление рабочего чертежа детали 2. Выбор технологических баз изделия 3. Оформление технологического процесса в САРР 4. Оформление операционной карты технологического процесса. 5. Оформление маршрутно-операционной карты технологического процесса 6. Определение технологичности изделия 7. Определение методов изготовления изделия 8. Расчет параметров изготовления изделия 9. Составление технологической документации		**72**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Производственная практика **Виды работ:** 1. Анализ исходных данных 2. Составление управляющей программы для операций аддитивного производства 3. Подбор измерительного инструмента 4. Оформление технологических операций в САРР 5. Оформление маршрута изготовления изделия в САРР 6. Оформление карт эскизов в САРР 7. Расчет затрат рабочего времени 8. Расчет штучного времени 9. Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке		**144**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Промежуточная аттестация в виде экзамена по ПМ.03		***18***	
Всего			

2.4. Курсовой проект (работа) ***(для специальностей СПО, если предусмотрено)***

Курсовой проект (работа) по модулю не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет технологии машиностроения, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские участок механообработки, участок аддитивных установок, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Зубарев Ю. М. Процессы обработки и инструмент для формообразования поверхностей деталей: учебник для спо / Ю. М. Зубарев, В. П. Максименко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8890-2.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183093

2. Каменев С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие для СПО / С. В. Каменев, К. С. Романенко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-4488-0564-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92180

3. Сергеев, Л. И. Цифровая экономика : учебник для вузов / Л. И. Сергеев, Д. Л. Сергеев, А. Л. Юданова ; под редакцией Л. И. Сергеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15797-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567301

3.2.2. Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Джеффри К. Лайкер. Дао Тойота: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. Альпина Бизнес Букс, 2017 г.

2. Масааки Имаи. КАЙДЗЕН: Ключ к успеху японских компаний. Альпина Бизнес Букс, 2016 г.

3. Дотлих, Д. 11 врагов руководителя: Модели поведения, способные разрушить карьеру и бизнес: Научно-популярное / Дотлих Д. - М.:Альпина Паблишер, 2018. - 186 с.: ISBN 978-5-9614-6912-7. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1001957

4. Цифровая экономика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / ответственный редактор М. Н. Конягина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21492-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/573693

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1	Студент разрабатывает маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.	Дифференцированные зачеты, экзамен. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 3.2	Студент проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.	
ПК 3.3	Студент проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	
ПК 3.4	Студент применяет цифровые технологии.	
ПК 3.5	Студент управляет данными и практически использует их.	
ОК 01	Студент выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 02	Студент использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 05	Студент осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 09	Студент пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	

Приложение 1.4

к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.04 ОСВОЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля .....

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....

2. Структура и содержание профессионального модуля .....

2.1. Трудоемкость освоения модуля .....

2.2. Структура профессионального модуля.....

2.3. Содержание профессионального модуля.....

2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено) .....

3. Условия реализации профессионального модуля .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям.

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач.	-
ОК 02.	– определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; – структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	-

	– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.		
ОК 03.	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять источники достоверной правовой информации	– содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология	-
ОК 07.	– соблюдать нормы экологической безопасности – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства – основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	-
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 4.1.	– Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ	– Правил чтения технологической и конструкторской документации – Условного обозначения	– проверки технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела

	− Устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ − Проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления − Запускать токарный универсальный станок с ЧПУ − Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ − Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ − Выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ − Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ − Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ − Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ − Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей и шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ − Проверять соответствие измеренных параметров простой детали типа тела вращения,	технологических баз, используемое в технологической документации − Обозначений на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей − Устройств, основных узлов, принципов работы и правил эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ − Интерфейса устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ − G-кодов − Основных команд управления токарным универсальным станком с ЧПУ − Правил технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними − Требований охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности − Систем допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметров шероховатости − Видов дефектов поверхностей и способов	вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ − установки заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ − запуска токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения − запуска управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения − контроля состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ − контроля процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ − визуальног о определения дефектов обработанных поверхностей простой детали типа тела

	изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ, чертежу	их предупреждения и устранения − Видов, конструкций, назначений, возможностей и правил использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости, линейных размеров, точности форм и взаимного расположения	вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ − контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения поверхностей и шероховатости поверхности простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
ПК 4.2.	− Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособление на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ − Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ − Запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ − Читать и запускать управляющую программу для	− Правил чтения технологической и конструкторской документации − Условного обозначения технологических баз, используемое в технологической документации − Обозначений на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей − Устройств, основных узлов, принципов работы и правил эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки и изготовления простых деталей на универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ − Способов контроля надежности крепления заготовок в	− Анализа технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Проверки технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Установки заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или

	обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ − Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами − Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном,	приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям − Основных механизмов и узлов универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ и принципов их работы − Назначений органов управления универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ − Интерфейса устройства ЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков − Назначения и правил применения режущих инструментов на сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ − Правил ухода за универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ, их технической эксплуатации − G-кодов − Основных команд управления универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ − Классификаций, маркировки и физико-механических свойств конструкционных и инструментальных материалов − Требований охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности − Систем допусков и посадок, степеней	расточного станка с ЧПУ − Запуска универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения − Запуска управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Контроля состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Контроля процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Визуального определения дефектов обработанных поверхностей простой детали не

	фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу	точности; квалитетов и параметров шероховатости − Видов дефектов поверхностей и способов их предупреждения и устранения − Видов, конструкций, назначений, возможностей и правил использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости, точности формы и взаимного расположения, линейных размеров − Машиностроительного черчения в объеме, необходимом для выполнения работы	типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ − Контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения поверхностей и шероховатости поверхностей точности формы и взаимного расположения поверхностей и шероховатости поверхности простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Данный профессиональный модуль является вариативным в полном объеме по запросу работодателя

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	106	100
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	6	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	*72*	*72*
производственная	*144*	*144*
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 04.01 в форме дифференцированного зачета УП 04.01 в форме комплексного дифференцированного зачета ПП 04.01 в форме комплексного дифференцированного зачета ПМ 04 в форме квалификационного экзамена	18	-
Всего	**340**	**316**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, Час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, акад. час.					Практика	
				Обучение по МДК						
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09., ПК 4.1., ПК 4.2.	Раздел 1. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением	106	100	100	56	Х	6		Х	Х
	Учебная практика	72	72						72	
	Производственная практика	144	144							144
	Промежуточная аттестация	18								
	Всего	**340**	**316**	**100**	**56**		**6**		**72**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением		**106/6**	
МДК.04.01 Выполнение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»		**106/6**	
Тема 1.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ.	**Содержание**	**26**	
	1. Основы теории резания. Основные понятия и элементы резания	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.1.
	2. Геометрия резца. Сила резания. Физические основы процесса резания	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.2.
	3. Режущий инструмент. Вид, назначение, геометрия. Материалы для изготовления режущего инструмента	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	4. Режимы резания. Понятия о режимах резания. Установление режимов резания аналитическим способом	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	5. Технологический процесс. Основные понятия и положения технологических процессов. Виды технологических документов и правила их оформления	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.1.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	Практическая работа № 1. Заточка и доводка режущего инструмента. Правила установки	4	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 2. Определение режимов резания статистическим (табличным) способом с использованием нормативных таблиц	4	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 3. Технологические процессы изготовления типовых деталей	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 4. Расчет режимов резания и корректировка их по паспорту станка	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 5. Составление технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ	4	ПК 4.1., ПК 4.2.

Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	**Содержание**	**16**	
	1. Сведения о деталях машин. Соединения деталей машин	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.1.
	2. Устройство станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
	3. Конструктивные особенности станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
	4. Пульт управления станка с ЧПУ. Основные режимы программного меню	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 6. Принцип работы основных узлов станков с ЧПУ	4	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 7. Загрузка программ и работа с ними	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 8. Загрузка управляющей программы через пульт управления	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	**Содержание**	**18**	
	1. Приспособления для установки заготовок. Устройство и принцип действия приспособлений применяемых на станках с ЧПУ для закрепления заготовок	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	2. Способы определения нуля детали для различных типов станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	3. Приспособления для закрепления инструмента.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	4. Револьверные головки, инструментальные магазины, автооператоры	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	5. Методы привязки инструмента для различных типов станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 9. Устройство режущего инструмента.	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 10. Принцип действия режущего инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 11. Правила закрепления режущего инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 12. Настройка инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Всего за 2 семестр	**60**	
Тема 1.4. Такелажные работы.	**Содержание**	**14**	
	1. Грузоподъемные и транспортные средства.	2	ОК 01., ОК 03.
	2. Классификация назначение, устройство и принцип действия	2	ОК 01., ОК 03.
	3. Выбор грузозахватных приспособлений	2	ОК 01., ОК 03.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 13. Правила и нормы безопасности при эксплуатации устройств и приспособлений для такелажных работ	4	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07, ОК 09
	Практическая работа № 14. Требования безопасности при подъеме и перемещении грузов	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07., ОК 09.

Тема 1.5. Техническое обслуживание.	**Содержание**	**26**	
	1. Подналадка станков с ПУ. Основные этапы подналадки, их содержание и последовательность выполнения	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	2. Анализ работы станка.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	3. Корректировка режимов обработки.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	4. Правила эксплуатации. Основные мероприятия по запуску станков с ЧПУ в эксплуатацию. Техника безопасности.	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.2.
	5. Правила безопасности при работе на станке с ЧПУ при техническом обслуживании и эксплуатации	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.2.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	Практическая работа № 15. Основные виды неполадок и способы их устранения	4	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 16. Техническая обслуживание и эксплуатация станков	4	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 17. Подналадка токарного станка с ЧПУ.	4	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 18. Подналадка фрезерного станка с ЧПУ	4	ПК 4.1., ПК 4.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	ВСР №1. Составление алгоритма подналадки станков с ПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	ВСР №2. Провести анализ работы фрезерного станка с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	ВСР №2. Провести анализ работы токарного станка с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	Всего за 3 семестр	**46**	
Курсовой проект (работа)			
Всего по МДК 04.01		**106**	
Учебная практика **Виды работ** 1. Инструктаж по учебной практике, охране труда, ТБ. Постановка цели и задачи учебной практики; 2. Основные режимы работы ЧПУ. Подготовка станка к работе. Установка инструментов и привязка к нулевой точке заготовки. Обработка деталей типа «Шар»; 3. Обработка деталей типа «Винт». Многоинструментальная обработка сложных поверхностей. Обработка сферических поверхностей; 4. Нарезание резьбы; 5. Циклы многопроходной обработки;		**72**	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09., ПК 4.1., ПК 4.2.

6. Работа на токарных станках с ПУ Ознакомление с устройством станка. Работа на фрезерных станках с ПУ. Ознакомление с устройством станка. Сохранение УП; 7. Подготовка УП несложных деталей, корректировка УП; 8. Ввод программы с клавиатуры, имитация обработки; 9. Установка инструментов, привязка инструментов. Работа в режиме A UTO с готовой программой, ввод программы; 10. Использование станка в комплекте с CAD /CAM системой. Комплексные работы; 11. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования; 12. Наладка станка на обработку деталей. Обработка деталей. Комплексные работы.		
Производственная практика **Виды работ:** 1. Контроль работы систем обслуживаемых станков по показателям цифровых табло и сигнальных ламп; 2. Подналадка отдельных узлов и механизмов станков в процессе работы; 3. Регламентное техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов); 4. Обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место; 5. Управление группой станков с программным управлением; 6. Контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка его, замена режущего инструмента, снятие обработанных деталей; контрольно-диагностические, регулировочные, наладочные, крепёжные работы на станках с ЧПУ; 7. Устранение мелких неполадок в работе инструментов и приспособлений; 8. Составление технологических эскизов, работа с технологической документацией; 9. Обработка валов и втулок на токарных станках с ЧПУ и плоских поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ с пульта по 8—11 квалитетам точности с большим числом переходов и применением трёх и более режущих инструментов; ввод программ или установка программоносителей и заготовок, установка; закрепление и выверка приспособлений и инструмента; 10. Обработка на токарных станках винтов, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек; 11. Обработка на токарно-револьверных станках наружного и внутреннего контура; 12. Обработка на карусельных и расточных станках с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин;	**144**	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09., ПК 4.1., ПК 4.2.

13. Обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей; 14. Фрезерование наружного и внутреннего контура, рёбер по торцу на трёхкоординатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с рёбрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания; 15. Сверление, растачивание, цекование, зенкование, нарезание резьбы в отверстиях сквозных и глухих, имеющих координаты, в деталях средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов; 16. Контроль обработки поверхностей деталей контрольно-измерительными инструментами. 17. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.		
Промежуточная аттестация	**18**	
Всего	**340**	

2.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по модулю не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение:

Мастерские слесарная мастерская, участок аддитивных установок, участок механообработки, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1 Основные печатные издания

1. Технологии аддитивного производства , Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер, Перевод. с англ. / под ред. И.В. Шишковского. - Москва : Изд-во Техносфера, 2022. - 648 с. ISBN: 978-5-94836-447-6

3.2.2 Основные электронные издания

3.2.3 Дополнительные источники

1. Валетов В. А., Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб. : Университет ИТМО, 2020. – 63с..

2. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518641 (дата обращения: 28.01.2023).

3. Федоренко, В. Ф. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники / В. Ф. Федоренко, И. Г. Голубев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11459-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495660 (дата обращения: 28.01.2023).

4. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518641 (дата обращения: 20.01.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления	Составляет технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; Демонстрирует навыки установлении заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ Умеет запускать токарный универсальный станок с ЧПУ Владеет техникой запуска управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Владеет техников применения универсальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей и шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ Демонстрирует навыки в проверке наличия смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ	Практическая работа Устный опрос Квалификационный экзамен
	Соблюдает правил чтения технологической и конструкторской документации Владеет правилами условного обозначения технологических баз, используемое в технологической документации Демонстрирует глубокое познание в обозначении на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей Знает виды интерфейса устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ Владеет правилами технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними Демонстрирует интерес к системе допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметров шероховатости Знает виды дефектов поверхностей и способов их предупреждения и устранения	

ПК 4.2. Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы.	Использует технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ Владеет техникой установки заготовки для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособление на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ Демонстрирует навыки контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ Владеет техникой проверки надежности закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ Демонстрирует навыки запуска универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ Умеет проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ Владеет техникой контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами	Практическая работа Устный опрос Квалификационный экзамен
	Соблюдает правил чтения технологической и конструкторской документации Владеет правилами условного обозначения технологических баз, используемое в технологической документации Демонстрирует глубокое познание в обозначении на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей Знает виды интерфейса устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ Владеет правилами технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними Демонстрирует интерес к системе допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметров шероховатости Знает виды дефектов поверхностей и способов их предупреждения и устранения	

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Демонстрирует навыки анализа задач и/или проблем и выделять её составные части Демонстрирует навыки к определению этапов решения задач Показывает и применяет навыки составления плана действия Владеет техникой оценивания результатов и последствий своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	Экспертное наблюдение
	Знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Демонстрирует алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях Соблюдает структуру плана для решения задач	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умеет определять необходимые источники информации Демонстрирует навыки планирования процесса поиска Демонстрирует интерес в выделении наиболее значимого в перечне информации Владеет техникой оформления результатов поиска, применения средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Демонстрирует навыки использования различных цифровых средств для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение
	Демонстрирует приемы структурирования информации Соблюдает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств Обосновывает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Использует современную научную профессиональную терминологию Умеет определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Умеет искать источники достоверной правовой информации	Экспертное наблюдение
	Понимает содержание актуальной нормативно-правовой документации Верно применяет современная научная и профессиональная терминология	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об	Демонстрирует навыки соблюдения нормы экологической безопасности Демонстрирует интерес к организации профессиональной деятельности с соблюдением принципов бережливого производства	Экспертное наблюдение

изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Делает выводы по организации профессиональной деятельности с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
	Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Знает основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности Демонстрирует глубокое познание путей обеспечения ресурсосбережения Понимание принципы бережливого производства	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрирует навыки понимания общего смысла четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы Владеет техникой участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы Составлять простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности Составлять простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Экспертное наблюдение
	Демонстрирует правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Формулирует основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) Понимает лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Соблюдает особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

Индекс УП/ПП	**ПМ** (индекс, наименование)	**Вид практики (учебная/ производственная**	**Тип (этап) практики** (при наличии)	**Семестр**	**Объем в часах**
УП.01.01	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	Учебная практика		4	144
УП.02.01	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	Учебная практика		6	72
УП.02.02	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	Учебная практика		6	72
УП.03.01	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	Учебная практика		8	72
УП.04.01	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	Учебная практика		5	72
		Всего УП	X	X	432
ПП.01.01	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	Производственная практика		4	144

ПП.02.01	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	Производственная практика		6	180
ПП.03.01	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	Производственная практика		8	144
ПП.04.01	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	Производственная практика		5	144
ПДП.01		Производственная практика	Преддипломная	8	144
		Всего ПП	X	X	756
		Итого практики	X	X	1188

2025 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01.01 ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования

УП.02.01 ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства

УП.02.02 ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства

УП.03.01 ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий

УП.04.01 ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П .....
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики.....
2.2. Структура учебной практики .....
2.3. Содержание учебной практики .....
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....
3.3. Общие требования к организации учебной практики.....
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики .....
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ .....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

УП.01.01 Учебная практика	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	МДК.01.01 Средства оцифровки реальных объектов МДК.01.02 Методы создания и корректировки компьютерной модели
УП.02.01 Учебная практика	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий МДК.02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства МДК.02.03 Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий
УП.02.02 Учебная практика	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	МДК.02.04 Освоение работ по профессии "Оператор трехмерной печати"
УП.03.01 Учебная практика	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве
УП.04.01 Учебная практика	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	МДК.04.01 Освоение работ по профессии "Оператор станков с программным управлением"

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	**Наименование ОК / ПК**
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1.	Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.
ПК 1.2.	Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.
ПК 1.3.	Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.
ПК 1.4.	Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.
ПК 2.1.	Проводить входной контроль исходного сырья.
ПК 2.2.	Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.
ПК 2.3.	Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.
ПК 2.4.	Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы.
ПК 2.5.	Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.
ПК 2.6.	Диагностировать неисправности аддитивных установок.
ПК 2.7.	Выполнять операции технического
ПК 2.8.	Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием
ПК 2.9.	Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
ПК 2.10.	Выполнять доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания
ПК 2.11.	Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания
ПК 3.1.	Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.
ПК 3.2.	Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.
ПК 3.3.	Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.
ПК 4.1.	Осуществлять изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ
ПК 4.2.	Осуществлять изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «ВД 1 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования», «ВД 2 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства», «ВД 3 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий», «ВД 4 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	**Навыки:** создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству; непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования; обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий; создания чертежей. **Умения:** выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования; обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий; работать с трехмерными системами в формате CAD; подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; обрабатывать облако точек в специализированном ПО; настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку); пользоваться ручным измерительным инструментом; создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа; проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках	**Навыки:** руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов; управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;

аддитивного производства;	выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки; контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов; выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов; выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки; выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента; выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства; осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок; использования контрольно-измерительных приборов; получение задания и выбор способов действий для его выполнения в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати; подготовка рабочей зоны для приема расходных материалов, необходимых для выполнения задания на оборудовании трехмерной печати, размещение материалов в рабочей зоне проверка соответствия расходных материалов требованиям задания по номенклатуре и качеству; проверка климатических условий в рабочей зоне оборудования трехмерной печати; настройка узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы; проверка исправности технологической оснастки оборудования трехмерной печати, необходимой для выполнения задания; загрузка и входной контроль файлов трехмерной модели изделия, подлежащего изготовлению; загрузка в оборудование трехмерной печати расходных материалов запуск оборудования трехмерной печати для изготовления изделия согласно заданию; контроль параметров изделия, устранение неисправностей в работе узлов и систем оборудования трехмерной печати; контроль параметров изделия, изготовленного на оборудовании трехмерной печати; выбор способов действий и инструментов для доводки параметров изделия до требований задания; отделка изделия трехмерной печати в соответствии с требованиями задания;

	проверка исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания его работы; уборка рабочего места по окончании работы на оборудовании трехмерной печати; замена при необходимости элементов оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации; размещение в специально отведенных местах хранения материалов и технологической оснастки, используемых при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати; подготовка оборудования трехмерной печати к передаче по сменам документирование сведений о работе оборудования трехмерной печати в процессе выполнения задания. **Умения:** выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности; защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); разрабатывать бизнес-план; определять оптимальные методы контроля качества; проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; регулировать функционирование установки; корректировать программируемые параметры установки;

	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; эффективно использовать материалы и оборудование; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде; теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка

	информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; читать кинематические схемы; определять передаточное отношение; определять напряжения в конструкционных элементах; выбирать средства измерений; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; читать принципиальные электрические схемы устройств; измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; анализировать электронные схемы; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности рассчитывать теплообменные процессы; производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; правильно эксплуатировать мехатронное оборудование; выбирать способы действий для выполнения задания в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати; проводить подготовку рабочей зоны к поступлению расходных материалов и технологической оснастки, необходимых для выполнения задания по изготовлению изделия на оборудовании трехмерной печати, размещать расходные материалы и технологическую оснастку в рабочей зоне; использовать вспомогательное оборудование и технологическую оснастку при выполнении задания;

	оценивать соответствие поступающих расходных материалов по номенклатуре и качеству требованиям задания, выбраковывать дефектные расходные материалы; пользоваться приборами для контроля качества расходных материалов и параметров технологических процессов изготовления изделий; настраивать узлы оборудования трехмерной печати, включая систему управления, для изготовления изделия в соответствии с заданием; проверять работоспособность технологической оснастки оборудования трехмерной печати, необходимой для выполнения задания; производить входной контроль файлов трехмерной модели изделия, подлежащего изготовлению; осуществлять загрузку расходных материалов в оборудование трехмерной печати для изготовления изделия согласно заданию; вводить необходимую программу для изготовления изделия согласно заданию; контролировать параметры процесса изготовления изделия; устранять типичные неисправности настройки узлов и систем оборудования трехмерной печати в процессе его эксплуатации; принимать и передавать оборудование трехмерной печати по сменам; оценивать соответствие параметров изделия требованиям задания; использовать контрольно-измерительные приборы для контроля параметров изделия; выбирать способы доводки параметров изделия до требований задания, определять необходимые для этого инструменты; пользоваться соответствующими инструментами для доведения параметров изделия требованиям задания; планировать последовательность проведения работ по техническому обслуживанию оборудования трехмерной печати; оценивать техническое состояние узлов и систем оборудования трехмерной печати; выявлять неполадки и заменять при необходимости элементы оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации и действующим инструкциям; применять приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати, использовать средства ухода за оборудованием трехмерной печати; размещать в специально отведенных местах хранения материалы и технологическую оснастку, используемые при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати; передавать оборудование трехмерной печати по сменам с фиксацией сведений о работе оборудования трехмерной печати.
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	**Навыки:** разработка технологического процесса; проектирование операций аддитивного производства; анализ конструкторской документации. **Умения:** оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;

	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.
Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	**Навыки:** анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; проверка технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; установка заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ; запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения; запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения; контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; контроль процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ; контроль линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по 12-14-му квалитету; контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности контроль шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5; анализа технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; проверки технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; установки заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; запуска универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения; запуска управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;

	контроля состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контроля процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; визуального определения дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контроль линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12-14-му квалитету; контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности; контроль шероховатости поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5. **Умения:** применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ; контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали типа тела вращения в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ; проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления; запускать токарный универсальный станок с ЧПУ; читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ; выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ; применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 12-14-го квалитета; применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности;

	контролировать шероховатость поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами; проверять соответствие измеренных параметров простой детали типа тела вращения, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ, чертежу; применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособление на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ; читать и запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами; применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу.

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

УП.02.02 Учебная практика, УП.04.01 Учебная практика в полном объеме является вариативной частью

УП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП. ХХ					
УП. ХХ					
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П -144					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП.01.01	144	концентрированно	2/4	дифференцированный зачет
УП.02.01	72	концентрированно	3/6	дифференцированный зачет
УП.02.02	72	концентрированно	3/6	дифференцированный зачет
УП.03.01	72	концентрированно	4/8	дифференцированный зачет
УП.04.01	72	концентрированно	3/5	дифференцированный зачет
Всего УП	432	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП.01.01 Учебная практика				144
ПК 1.1.	Раздел 1. МДК.01.01. Средства оцифровки реальных объектов	- Измерение простых изделий машиностроения с использованием ручного измерительного инструмента.	Тема 1.1. Введение. Техника безопасности	16
		- Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера 3DQScan; - Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера EinScan-SP; - Оцифровка изделий машиностроения с использованием Shining 3D EinScan Pro.	Тема 1.3. Программное обеспечение 3D сканеров	56
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	72
ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Раздел 2. МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	- Применение CAD систем для создания трехмерной модели	Тема 2.1. Системы автоматизированного проектирования для прототипирования	40
		- Моделирование в программе Blender.	Тема 2.2. Создание и корректировка компьютерной модели	32

			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	72
УП.02.01 Учебная практика				72
ПК 2.1 ПК 2.2	Раздел 1. МДК.02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	- Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления.	Тема 1.1. Основы прототипирования	10
		- Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Компас3D; - Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Fusion 360.	Тема 1.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления.	10
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	20
ПК 2.3. ПК 2.4 ПК 2.6. ПК 2.7.	Раздел 2. МДК.02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства	- Исправление ошибок полученных при 3D моделировании;	Тема 2.1. Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания.	16
		- Конвертирование полученных моделей в STL формат;	Тема 2.2. Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити).	16
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	32
ПК 2.5.	Раздел 3. МДК.02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	- Подготовка к печати 3D моделей. - Печать моделей на 3D принтере; - Ручная (финишная) обработка полученных моделей;	Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию.	10
		- Сборка 3D принтера из полученных моделей; - Защита технического задания и созданного прототипа 3D принтера.	Тема 3.2. Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках.	10
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3	20
УП.02.02 Учебная практика				72
ПК 2.8. ПК 2.9. ПК 2.10. ПК 2.11.	Раздел 1. МДК 02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»	Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием	Тема 1.1. Подготовка комплекса оборудования трехмерной печати к работе, обеспечение расходными	16

			материалами, необходимыми для выполнения задания	
		Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	Тема 1.2. Технологическая настройка комплекса оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	32
		Выполнение отделочных операций с использованием оборудования для доводки изделия трехмерной печати до требований задания	Тема 1.3. Выполнять доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания	12
		Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	Тема 1.4. Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	12
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	72
УП.03.01 Учебная практика				72
ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Раздел 1. МДК.03.01. Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве	- Составление рабочего чертежа детали - Выбор технологических баз изделия	Тема 1.1 Базирование изделий	16
		- Оформление технологического процесса в САРР - Оформление операционной карты технологического процесса. - Оформление маршрутно-операционной карты технологического процесса	Тема 1.2 Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	32

		- Составление технологической документации		
		- Определение технологичности изделия	Тема 1.3 Технологичность изделий	8
		- Определение методов изготовления изделия	Тема 1.4 Последовательность проектирования технологического процесса	8
		- Расчет параметров изготовления изделия	Тема 1.5 Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	8
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				72
УП.04.01 Учебная практика				72
ПК 4.1. ПК 4.2.	Раздел 1. МДК.04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»	- Инструктаж по учебной практике, охране труда, ТБ. Постановка цели и задачи УП.04.01 Учебная практика; - Основные режимы работы ЧПУ. Подготовка станка к работе. Установка инструментов и привязка к нулевой точке заготовки. Обработка деталей типа «Шар»; - Обработка деталей типа «Винт». Многоинструментальная обработка сложных поверхностей. Обработка сферических поверхностей; - Нарезание резьбы	Тема 1.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ.	24
		- Циклы многопроходной обработки; - Работа на токарных станках с ПУ Ознакомление с устройством станка. Работа на фрезерных станках с ПУ. Ознакомление с устройством станка. Сохранение УП; - Подготовка УП	Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	24

		несложных деталей, корректировка УП; - Ввод программы с клавиатуры, имитация обработки		
		- Установка инструментов, привязка инструментов. Работа в режиме AUTO с готовой программой, ввод программы; - Использование станка в комплекте с CAD /CAM системой. Комплексные работы; - Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования; - Наладка станка на обработку деталей. Обработка деталей. Комплексные работы	Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	24
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				72
В том числе:				432

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП.01.01 Учебная практика ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования		144
Раздел 1. МДК 01.01. Средства оцифровки реальных объектов		**72**
Тема 1.1. Введение. Техника безопасности	**Содержание учебного материала:** - измерение простых изделий машиностроения с использованием ручного измерительного инструмента.	16
Тема 1.3. Программное обеспечение 3D сканеров	**Содержание учебного материала:** - оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера 3DQScan; - оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера EinScan-SP; - оцифровка изделий машиностроения с использованием Shining 3D EinScan Pro.	56
Раздел 2. МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей		**72**
Тема 2.1. Системы автоматизированного проектирования для прототипирования	**Содержание учебного материала:** - применение CAD систем для создания трехмерной модели.	40
Тема 2.2. Создание и корректировка компьютерной	**Содержание учебного материала:** - моделирование в программе Blender.	32

модели		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
УП.02.01 Учебная практика профессионального модуля ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства		72
Раздел 1. МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий		20
Тема 1.1. Основы прототипирования	**Содержание учебного материала:** Основания для выбора конкретных аддитивных технологий. Характеристики вещества, используемого для создания моделей. Размеры рабочей зоны для установления габаритов формируемого объекта. Выбор аддитивной установки с учетом области использования будущих моделей. Программное обеспечение для цифрового моделирования изделий.	10
Тема 1.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления.	**Содержание учебного материала:** Требования и стандарты к моделям. Основные операции быстрого прототипирования. Программное обеспечение для преобразования файла модели в программный код принтера (слайсинга).	10
Раздел 2. МДК.02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства		**32**
Тема 2.1. Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания.	**Содержание учебного материала:** Послойное построение прототипа изделия. Удаление поддержек и другие постпроцессы. Изучение расходных материалов для АП.	16
Тема 2.2. Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити).	**Содержание учебного материала:** Применение токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением для финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий. Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий. Оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия.	16
Раздел 3. МДК.02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий		**20**
Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию.	**Содержание учебного материала:** Технические параметры, характеристики и особенности современных установок гидроабразивной обработки. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на гидроабразивных установках. Приемы использования гидроабразивных установок для финишной обработки.	10
Тема 3.2. Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках.	**Содержание учебного материала:** Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков. Использование координатно-расточных станков для целей финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках.	10
Промежуточная аттестация в форме в форме дифференцированного зачета		

УП.02.02 Учебная практика профессионального модуля ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства		72
Раздел 1. МДК.02.04. Освоение работ по профессии «Оператор трёхмерной печати»		72
Тема 1.1. Подготовка комплекса оборудования трехмерной печати к работе, обеспечение расходными материалами, необходимыми для выполнения задания	**Содержание учебного материала:** Виды и характеристики расходных материалов, применяемых в трехмерной печати, типичные дефекты расходных материалов. Оценка соответствия поступающих расходных материалов по номенклатуре и качеству требованиям задания, выбраковка дефектных расходных материалов. Изучение особенностей изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов.	16
Тема 1.2. Технологическая настройка комплекса оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	**Содержание учебного материала:** Устройство и технические характеристики оборудования трехмерной печати, включая систему управления. Принципы работы и устройство вспомогательного оборудования, необходимого для производства изделий на оборудовании трехмерной печати. Описание правил эксплуатации оборудования трехмерной печати. Контроль параметров процесса изготовления изделия. Методы контроля пространственной геометрии производимых изделий.	32
Тема 1.3. Выполнять доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания	**Содержание учебного материала:** Методики оценки соответствия параметров изготовленного на оборудовании трехмерной печати изделия требованиям задания. Контрольно-измерительные приборы для контроля параметров изделия. Методы изменения параметров изделия для выполнения требований задания. Способы доводки параметров изделия до требований задания, определение необходимых для этого инструментов. Использование инструментов для доведения параметров изделия требованиям задания.	12
Тема 1.4. Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	**Содержание учебного материала:** Планирование последовательности проведения работ по техническому обслуживанию комплекса оборудования трехмерной печати. Оценка технического состояния узлов и систем комплекса оборудования трехмерной печати. Виды типичных неисправностей комплекса оборудования трехмерной печати и способы их предупреждения и устранения. Правила и приемы чистки основных узлов комплекса оборудования трехмерной печати. Методы профилактики неполадок в работе комплекса оборудования трехмерной печати.	12
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
УП.03.01 Учебная практика ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий		72
Раздел 1. МДК.03.01. Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве		72
Тема 1.1	**Содержание учебного материала:**	16

Базирование изделий	Понятия базирования и баз при проектировании и изготовлении изделий машиностроения. Виды баз. Схемы базирования. Погрешности базирования.	
Тема 1.2 Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	**Содержание учебного материала:** Виды CAPP систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации. Работа в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий. Порядок разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства. Порядок оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства. Правила согласования технологической документации.	32
Тема 1.3 Технологичность изделий	**Содержание учебного материала:** Понятие и показатели технологичности изделия. Методы оценки технологичности, качественный и количественный.	8
Тема 1.4 Последовательность проектирования технологического процесса	**Содержание учебного материала:** Порядок анализа документации на проектирование стандартного изделия аддитивного производства. Методы составления маршрута изготовления изделия.	8
Тема 1.5 Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	**Содержание учебного материала:** Параметры, влияющие на качество изделия для различных типов аддитивных установок. Разработка технологических процессов последующей обработки изделия аддитивного производства.	8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
УП.04.01 Учебная практика профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих		72
Раздел 1. МДК.04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»		72
Тема 1.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Основы теории резания. Основные понятия и элементы резания. Геометрия резца. Сила резания. Физические основы процесса резания. Режущий инструмент. Вид, назначение, геометрия. Материалы для изготовления режущего инструмента. Режимы резания. Понятия о режимах резания. Установление режимов резания аналитическим способом.	24
Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Основы технической механики. Основные понятия о машинах. Сведения о деталях машин. Соединения деталей машин. Устройство станков с ЧПУ. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Пульт управления станка с ЧПУ. Знаковая сигнализация и способы управления ею.	24

Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Приспособления для установки заготовок. Устройство и принцип действия приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ для закрепления заготовок. Правила установки и выверки заготовок в приспособлении. Способы определения нуля детали для различных типов станков с ЧПУ. Приспособления для закрепления инструмента. Револьверные головки, инструментальные магазины, автооператоры.	24
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Лаборатория бесконтактной оцифровки, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские и зоны по видам работ участок аддитивных установок, участок механообработки, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. – Москва : Техносфера, 2022.

2. Зубарев Ю. М. Процессы обработки и инструмент для формообразования поверхностей деталей: учебник для спо / Ю. М. Зубарев, В. П. Максименко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8890-2.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183093

3. Каменев С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие для СПО / С. В. Каменев, К. С. Романенко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-4488-0564-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92180

3.2.2. Дополнительные источники

1. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 328 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07976-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/442322 (дата обращения: 31.01.2024).

2. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07974-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/442323. (дата обращения: 31.01.2024).

3. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868861 (дата обращения: 31.01.2024).

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная практика реализуются в форме практической подготовки и проводятся как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП.01.01	ПК 1.1.	Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; Выбирать средства измерений; Выполнять измерения и контроль параметров изделий; Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике.	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки, оценки руководителя практики, отчета студента по прохождению практики
	ПК 1.2.	Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	

		Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.	
	ПК 1.3.	Работать с трехмерными системами в формате CAD; Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; Обрабатывать облако точек в специализированном ПО; Настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку); Пользоваться ручным измерительным инструментом; Создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа; Проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов.	
	ПК 1.4.	Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.	
УП.02.01	ПК 2.1.	Умение организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства	Контроль в форме зачета на основании отзыва и экспертной оценки и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики
	ПК 2.2.	Способность контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры	
	ПК 2.3.	Умение выполнения доводки и финишной обработки изделий, созданных на установках для аддитивного производства	
	ПК 2.4.	Способность подбирать параметры аддитивного технологического процесса и умение разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной цифровой модели)	
	ПК 2.5.	Умение выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением	

		(далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента	
	ПК 2.6.	Способность выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.	
	ПК 2.7.	Осуществление технического обслуживания и ремонта аддитивных установок. Умение использования контрольно-измерительных приборов.	
УП.02.02	ПК 2.8.	Выбирать способы действий для выполнения задания в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати	Контроль в форме зачета на основании отзыва и экспертной оценки и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики
	ПК.2.9.	Настраивать узлы оборудования трехмерной печати, включая систему управления, для изготовления изделия в соответствии с заданием	
	ПК.2.10.	Оценивать соответствие параметров изделия требованиям задания	
	ПК.2.11.	выявлять неполадки и заменять при необходимости элементы оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации и действующим инструкциям	
УП.03.01	ПК 3.1.	Оценка способности разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках	Контроль в форме зачета на основании отзыва и экспертной оценки и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики
	ПК 3.2.	Оценка умения проектирования операций и маршрутных технологических процессов аддитивного производства	
	ПК 3.3.	Оценка умения проектирования операций и маршрутных технологических процессов аддитивного производства	
УП.04.01	ПК 4.1.	Оценка способности осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления в ходе выполнения практического задания	Контроль в форме зачета на основании отзыва и экспертной оценки и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики
	ПК 4.2.	Оценка умения выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работа в ходе выполнения практического задания	
УП.01.01 УП.02.01 УП.02.02 УП.03.01 УП.04.01	ОК 01.	Распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определяет этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявляет и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Контроль в форме зачета на основании отзыва и экспертной оценки и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики. Соблюдение норм деловой культуры: - речевой этикет; - конструктивное сотрудничество.

		оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Соблюдение этических норм: уважение, вежливость и т. п. Успешная работа в команде при выполнении производственных заданий.
	ОК 02.	Определяет задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;	
	ОК 03.	Определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
	ОК 04.	Организует работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОК 05.	Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе	
	ОК 06.	Проявляет гражданско-патриотическую позицию; Демонстрирует осознанное поведение; Описывать значимость своей специальности; Применяет стандарты антикоррупционного поведения	
	ОК 07.	Соблюдает нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии.	
	ОК 08.	Использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии/ специальности	
	ОК 09.	Использует нормативно-правовые документы и инструкции при организации работ. Выполняет работы в соответствии с технологической и конструкторской документацией, пользуется справочной литературой.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.01.01 ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования

ПП.02.01 ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства

ПП.03.01 ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий

ПП.04.01 ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

ПДП.01 Производственная практика (преддипломная)

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы: .....
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ .....
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы: .....
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики .....
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П..
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики .....
2.2. Структура производственной практики.....
2.3. Содержание производственной практики.....
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ .....
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики .....
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....
3.3. Общие требования к организации производственной практики.....
3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики.....
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ .....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

ПП.01.01 Производственная практика	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	МДК.01.01 Средства оцифровки реальных объектов МДК.01.02 Методы создания и корректировки компьютерной модели
ПП.02.01 Производственная практика	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий МДК.02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства МДК.02.03 Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий МДК.02.04 Освоение работ по профессии "Оператор трехмерной печати"
ПП.03.01 Производственная практика	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве
ПП.04.01 Производственная практика	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	МДК.04.01 Освоение работ по профессии "Оператор станков с программным управлением"
ПДП.01 Производственная практика (преддипломная)		

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	**Наименование ОК / ПК**
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1.	Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.
ПК 1.2.	Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.
ПК 1.3.	Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.
ПК 1.4.	Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.
ПК 2.1.	Проводить входной контроль исходного сырья.
ПК 2.2.	Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.
ПК 2.3.	Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.
ПК 2.4.	Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы.
ПК 2.5.	Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.
ПК 2.6.	Диагностировать неисправности аддитивных установок.
ПК 2.7.	Выполнять операции технического
ПК 2.8.	Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием
ПК 2.9.	Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
ПК 2.10.	Выполнять доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания
ПК 2.11.	Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания
ПК 3.1.	Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.
ПК 3.2.	Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.
ПК 3.3.	Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.
ПК 4.1.	Осуществлять изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ
ПК 4.2.	Осуществлять изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «ВД 1 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических

заданий с помощью систем автоматизированного проектирования», «ВД 2 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства», «ВД 3 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий», «ВД 4 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	**Навыки:** создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству; непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования; обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий; создания чертежей. **Умения:** выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования; обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий; работать с трехмерными системами в формате CAD; подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; обрабатывать облако точек в специализированном ПО; настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку); пользоваться ручным измерительным инструментом; создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа; проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;

	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства;	**Навыки:** руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов; управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки; контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов; выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов; выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки; выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента; выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства; осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок; использования контрольно-измерительных приборов; получение задания и выбор способов действий для его выполнения в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати; подготовка рабочей зоны для приема расходных материалов, необходимых для выполнения задания на оборудовании трехмерной печати, размещение материалов в рабочей зоне проверка соответствия расходных материалов требованиям задания по номенклатуре и качеству; проверка климатических условий в рабочей зоне оборудования трехмерной печати; настройка узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы; проверка исправности технологической оснастки оборудования трехмерной печати, необходимой для выполнения задания; загрузка и входной контроль файлов трехмерной модели изделия, подлежащего изготовлению; загрузка в оборудование трехмерной печати расходных материалов

	запуск оборудования трехмерной печати для изготовления изделия согласно заданию; контроль параметров изделия, устранение неисправностей в работе узлов и систем оборудования трехмерной печати; контроль параметров изделия, изготовленного на оборудовании трехмерной печати; выбор способов действий и инструментов для доводки параметров изделия до требований задания; отделка изделия трехмерной печати в соответствии с требованиями задания; проверка исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания его работы; уборка рабочего места по окончании работы на оборудовании трехмерной печати; замена при необходимости элементов оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации; размещение в специально отведенных местах хранения материалов и технологической оснастки, используемых при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати; подготовка оборудования трехмерной печати к передаче по сменам документирование сведений о работе оборудования трехмерной печати в процессе выполнения задания. **Умения:** выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности; защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;

	рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); разрабатывать бизнес-план; определять оптимальные методы контроля качества; проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; регулировать функционирование установки; корректировать программируемые параметры установки; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; эффективно использовать материалы и оборудование; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;

	анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде; теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; читать кинематические схемы; определять передаточное отношение; определять напряжения в конструкционных элементах; выбирать средства измерений; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; читать принципиальные электрические схемы устройств; измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; анализировать электронные схемы; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности рассчитывать теплообменные процессы; производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;

	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование; выбирать способы действий для выполнения задания в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати; проводить подготовку рабочей зоны к поступлению расходных материалов и технологической оснастки, необходимых для выполнения задания по изготовлению изделия на оборудовании трехмерной печати, размещать расходные материалы и технологическую оснастку в рабочей зоне; использовать вспомогательное оборудование и технологическую оснастку при выполнении задания; оценивать соответствие поступающих расходных материалов по номенклатуре и качеству требованиям задания, выбраковывать дефектные расходные материалы; пользоваться приборами для контроля качества расходных материалов и параметров технологических процессов изготовления изделий; настраивать узлы оборудования трехмерной печати, включая систему управления, для изготовления изделия в соответствии с заданием; проверять работоспособность технологической оснастки оборудования трехмерной печати, необходимой для выполнения задания; производить входной контроль файлов трехмерной модели изделия, подлежащего изготовлению; осуществлять загрузку расходных материалов в оборудование трехмерной печати для изготовления изделия согласно заданию; вводить необходимую программу для изготовления изделия согласно заданию; контролировать параметры процесса изготовления изделия; устранять типичные неисправности настройки узлов и систем оборудования трехмерной печати в процессе его эксплуатации; принимать и передавать оборудование трехмерной печати по сменам; оценивать соответствие параметров изделия требованиям задания; использовать контрольно-измерительные приборы для контроля параметров изделия; выбирать способы доводки параметров изделия до требований задания, определять необходимые для этого инструменты; пользоваться соответствующими инструментами для доведения параметров изделия требованиям задания; планировать последовательность проведения работ по техническому обслуживанию оборудования трехмерной печати; оценивать техническое состояние узлов и систем оборудования трехмерной печати; выявлять неполадки и заменять при необходимости элементы оборудования трехмерной печати согласно руководству по эксплуатации и действующим инструкциям; применять приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати, использовать средства ухода за оборудованием трехмерной печати; размещать в специально отведенных местах хранения материалы и технологическую оснастку, используемые при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати; передавать оборудование трехмерной печати по сменам с фиксацией сведений о работе оборудования трехмерной печати.
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	**Навыки:** разработка технологического процесса; проектирование операций аддитивного производства; анализ конструкторской документации. **Умения:**

	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.
Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	**Навыки:** анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; проверка технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; установка заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ; запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения; запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения; контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; контроль процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ; контроль линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по 12-14-му квалитету; контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности контроль шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5; анализа технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;

	проверки технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; установки заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; запуска универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения; запуска управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контроля состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контроля процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; визуального определения дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контроль линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12-14-му квалитету; контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности; контроль шероховатости поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5. **Умения:** применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ; контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали типа тела вращения в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ; проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления; запускать токарный универсальный станок с ЧПУ; читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ; проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ;

	выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ; применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 12-14-го квалитета; применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности; контролировать шероховатость поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами; проверять соответствие измеренных параметров простой детали типа тела вращения, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ, чертежу; применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособление на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ; читать и запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами; применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали не типа тела

	вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу.

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

ПП.04.01 Производственная практика в полном объеме является вариативной частью

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
ПП. ХХ					
ПП. ХХ					
Объем производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П -144 ак.ч.					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП. 01.01	144	концентрированно	2/4
ПП. 02.01	180	концентрированно	3/6
ПП. 03.01	144	концентрированно	4/8
ПП. 04.01	144	концентрированно	3/5
ПДП.01	144	концентрированно	4/8
Всего ПП	756	Х	Х

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП 01.01. ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования				х
ПК 1.1.	Раздел 1. МДК 01.01 Средства оцифровки реальных объектов	- Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве.	Тема 1.1. Введение. Техника безопасности	8

		- Изучение видов производственных сканеров предприятия; - Изучение специфики работы 3D сканеров предприятия.	Тема 1.2. Технология сканирования физических объектов и виды сканирования	32
		- Изучение программного обеспечения 3D сканеров.	Тема 1.3. Программное обеспечение 3D сканеров	32
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	72
ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Раздел 2. МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	- Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов; - Создание в программном обеспечении предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики.	Тема 2.1. Системы автоматизированного проектирования для прототипирования	28
		- Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи; - Подготовка 3D модели для защиты отчета по практике.	Тема 2.2. Создание и корректировка компьютерной модели	44
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	72
ПП 02.01. ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках				х
ПК 2.1. ПК 2.2.	Раздел 1. МДК.02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве	Тема 1.1. Основы прототипирования	24
		Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия	Тема 1.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления.	24
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	48
ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.6. ПК 2.7.	Раздел 2. МДК.02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства	Изучение программного обеспечения 3D принтеров	Тема 2.1.Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания.	24
		Печать на производственных 3D принтерах	Тема 2.2. Эксплуатация 3D-принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	24
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	48
ПК 2.5.	Раздел 3. МДК.02.03. Методы финишной	Печать на предприятия 3D прототипа модели,	Тема 3.1.	24

	обработки и контроля качества готовых изделий	соответствующего заданию руководителя практики	Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию.	
		Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере. Подготовка 3D прототипа и технической документации для защиты отчета по практике	Тема 3.2. Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках.	24
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3	48
ПК 2.8. ПК 2.9. ПК 2.10. ПК 2.11.	Раздел 4. МДК.02.04. Освоение работ по профессии «Оператор трёхмерной печати»	Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием	Тема 4.1. Подготовка комплекса оборудования трехмерной печати к работе, обеспечение расходными материалами, необходимыми для выполнения задания	8
		Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	Тема 4.2. Технологическая настройка комплекса оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	8
		Выполнение отделочных операций с использованием оборудования для доводки изделия трехмерной печати до требований задания	Тема 4.3. Выполнять доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания	8
		Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	Тема 4.4. Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	12
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3	36
ПП.03.01 ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с				x

применением аддитивных технологий				
ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Раздел 1. МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве	- Анализ исходных данных - Составление управляющей программы для операций аддитивного производства	Тема 1.1 Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	32
		- Подбор измерительного инструмента	Тема 1.2 Качество изделий	16
		- Оформление технологических операций в САРР - Оформление маршрута изготовления изделия в САРР - Оформление карт эскизов в САРР	Тема 1.3 Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	48
		- Расчет затрат рабочего времени - Расчет штучного времени - Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке	Тема 1.4 Состав технической нормы времени	48
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	144
ПП.04.01 ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих				x
ПК 4.1., ПК 4.2.	Раздел 1. МДК.04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»	- Контроль работы систем обслуживаемых станков по показателям цифровых табло и сигнальных ламп; - Подналадка отдельных узлов и механизмов станков в процессе работы; - Регламентное техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов).	Тема 1.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ.	36
		- Обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место; - Управление группой станков с программным управлением; - Контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка его, замена режущего инструмента, снятие обработанных деталей; контрольно-диагностические, регулировочные, наладочные,	Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	36

		крепёжные работы на станках с ЧПУ.		
		- Устранение мелких неполадок в работе инструментов и приспособлений; Составление технологических эскизов, работа с технологической документацией; - Обработка валов и втулок на токарных станках с ЧПУ и плоских поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ с пульта по 8—11 квалитетам точности с большим числом переходов и при¬менением трёх и более режущих инструментов; ввод программ или установка программоносителей и заготовок, установка; закрепление и выверка приспособлений и инструмента; - Обработка на токарных станках винтов, гаек, упоров, флан¬цев, колец, ручек; - Обработка на токарно-револьверных станках наружного и внутреннего контура; - Обработка на карусельных и расточных станках с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин; - Обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых от¬верстий и плоскостей; - Фрезерование наружного и внутреннего контура, рёбер по торцу на трёхкоординатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с рёбрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания. - Сверление, растачивание, цекование, зенкование, нарезание резьбы в отверстиях сквозных и глухих, имеющих координа¬ты, в деталях средних и крупных габаритов	Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	36

		из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов; - Контроль обработки поверхностей деталей контрольно-измерительными инструментами.		
		- Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.	Тема 1.4. Такелажные работы.	36
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				144
ПДП.01 Производственная практика (Преддипломная)				x
ПК 1.1.-1.4., ПК 2.1.-2.7., ПК 3.1.-3.3.	Организационный	Ознакомление с организацией (предприятием, учреждением), правилами внутреннего трудового распорядка, производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности		8
	Производственный	Выполнение заданий, сбор, обработка и систематизация материала Анализ собранной информации, подготовка отчета по практике, получение характеристики, аттестационного листа		128
	Отчетный	Сдача отчета по практике, дневника и характеристики, устранение замечаний руководителя практики, защита отчета по практике		8
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				144

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП 01.01. ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования		
Раздел 1. МДК 01.01. Средства оцифровки реальных объектов		72
Тема 1.1. Введение. Техника безопасности	**Содержание учебного материала:** Правила техники безопасности и охраны труда при работе с установками аддитивного производства. Ознакомление со структурными подразделениями предприятия. Ознакомление с локальными нормативными актами предприятия.	8
Тема 1.2. Технология сканирования физических	**Содержание учебного материала:** Контактные, лазерные, оптические,	32

объектов и виды сканирования	ультразвуковые сканеры. Факторы, влияющие на результат сканирования. Требования к поверхностям сканирования. Ручная оцифровка объектов с помощью измерительных инструментов. Проверка и корректировка результата сканирования.	
Тема 1.3. Программное обеспечение 3D сканеров	**Содержание учебного материала:** Программные комплексы 3D сканеров. Программное обеспечение для работы с цифровыми моделями. Виды и форматы файлов.	32
Раздел 2. МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей		72
Тема 2.1. Системы автоматизированного проектирования для прототипирования	**Содержание учебного материала:** Программные комплексы Компас 3D, Autocad, 3ds Max.	28
Тема 2.2. Создание и корректировка компьютерной модели	**Содержание учебного материала:** Создание трехмерной редактируемой модели по заданию руководителя практики на основе данных сканирования. Подготовка файлов к печати.	44
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
ПП 02.01. ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках		
Раздел 1. МДК.02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий		48
Тема 1.1. Основы прототипирования	Правила техники безопасности и охраны труда при работе с установками аддитивного производства. Ознакомление со структурными подразделениями предприятия. Ознакомление с локальными нормативными актами предприятия.	24
Тема 1.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления.	Технологическое оборудование предприятия. Виды установок для аддитивного производства. Инструкции по эксплуатации установок. Назначение установок. Технологическая цепочка производства изделий на аддитивных установках. Виды материалов для послойного синтеза. Программное обеспечение для цифрового моделирования изделий. Требования и стандарты к моделям. Программное обеспечение для преобразования файла модели в программный код принтера (слайсинга).	24
Раздел 2. МДК.02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства		48
Тема 2.1. Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания.	Работа аддитивных установок предприятия. Сравнительный анализ аддитивных установок (в соответствии с требованиями по качеству изделия, экономической целесообразности производства).	24
Тема 2.2. Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити).	Работа на установках для аддитивного производства по изготовлению прототипа изделия по заданию руководителя практики.	24
Раздел 3. МДК.02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий		48
Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию.	Выбор способа обработки и доводки изделия, изготовленного по заданию руководителя практики. Обработка и доводка изделия. Проверка	24

	соответствия готового изделия техническому заданию.	
Тема 3.2. Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках.	Разработка технической документации: пояснительная записка, графическая часть. Оформление отчета по практике.	24
Раздел 4. МДК.02.04. Освоение работ по профессии «Оператор трёхмерной печати»		36
Тема 4.1. Подготовка комплекса оборудования трехмерной печати к работе, обеспечение расходными материалами, необходимыми для выполнения задания	Виды и характеристики расходных материалов, применяемых в трехмерной печати, типичные дефекты расходных материалов. Оценка соответствия поступающих расходных материалов по номенклатуре и качеству требованиям задания, выбраковка дефектных расходных материалов. Изучение особенностей изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов.	8
Тема 4.2. Технологическая настройка комплекса оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	Устройство и технические характеристики оборудования трехмерной печати, включая систему управления. Принципы работы и устройство вспомогательного оборудования, необходимого для производства изделий на оборудовании трехмерной печати. Описание правил эксплуатации оборудования трехмерной печати. Контроль параметров процесса изготовления изделия. Методы контроля пространственной геометрии производимых изделий.	8
Тема 4.3. Выполнение доводки изделия трехмерной печати до требований задания	Методики оценки соответствия параметров изготовленного на оборудовании трехмерной печати изделия требованиям задания. Контрольно-измерительные приборы для контроля параметров изделия. Методы изменения параметров изделия для выполнения требований задания. Способы доводки параметров изделия до требований задания, определение необходимых для этого инструментов. Использование инструментов для доведения параметров изделия требованиям задания.	8
Тема 4.4. Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	Планирование последовательности проведения работ по техническому обслуживанию комплекса оборудования трехмерной печати. Оценка технического состояния узлов и систем комплекса оборудования трехмерной печати. Виды типичных неисправностей комплекса оборудования трехмерной печати и способы их предупреждения и устранения. Правила и приемы чистки основных узлов комплекса оборудования трехмерной печати. Методы профилактики неполадок в работе комплекса оборудования трехмерной печати.	12
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
ПП.03.01 ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий		
Раздел 1. МДК.03.01. Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве		144
Тема 1.1 Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	Параметры, влияющие на качество изделия для различных типов аддитивных установок. Разработка технологических процессов	32

	последующей обработки изделия аддитивного производства.	
Тема 1.2 Качество изделий	Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала. Анализ изделия по точности размеров и формы, структуре материала. Определение годности детали.	16
Тема 1.3 Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	Виды САРР систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации. Работа в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий. Порядок разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства. Порядок оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства. Правила согласования технологической документации.	48
Тема 1.4 Состав технической нормы времени	Структура и классификация затрат рабочего времени. Методика расчета вспомогательного и штучного времени. Метод определения норматива времени на операцию. Организация технико-нормативной работы на машиностроительном предприятии. Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий. Построение маршрута последовательности изготовления изделия Запуск изделия в серийное производство.	48
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
ПП 04.01 ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих		
Раздел 1. МДК.04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»		144
Тема 1.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ.	Основы теории резания. Основные понятия и элементы резания. Геометрия резца. Сила резания. Физические основы процесса резания. Режущий инструмент. Вид, назначение, геометрия. Материалы для изготовления режущего инструмента. Режимы резания. Понятия о режимах резания. Установление режимов резания аналитическим способом.	36
Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	Основы технической механики. Основные понятия о машинах. Сведения о деталях машин. Соединения деталей машин. Устройство станков с ЧПУ. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Пульт управления станка с ЧПУ. Знаковая сигнализация и способы управления ею.	36
Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	Приспособления для установки заготовок. Устройство и принцип действия приспособлений применяемых на станках с ЧПУ для закрепления заготовок. Правила установки и выверки заготовок	36

	в приспособлении. Способы определения нуля детали для различных типов станков с ЧПУ. Приспособления для закрепления инструмента. Револьверные головки, инструментальные магазины, автооператоры.	
Тема 1.4. Такелажные работы.	Грузоподъемные и транспортные средства. Классификация назначение, устройство и принцип действия. Выбор грузозахватных приспособлений. Строповка грузов. Способы и приемы выполнения. Основные правила подъема и перемещения грузов.	36
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
ПДП.01 Производственная практика (Преддипломная)		144
Организационное занятие	Ознакомление с организационно-правовой структурой организации (предприятием, учреждением), правилами внутреннего трудового распорядка, производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности Отчетная документация (приложения к отчету) - организационная структура предприятия	8
Тема 1.1 Работа в качестве специалиста	составление рабочего плана и графика выполнения обоснования теоретических проблем по теме выпускной квалификационной работы; постановка целей и конкретных задач; закрепление и уточнение знаний полученных на теоретическом обучении; знакомство с технической оснащенностью предприятия; формирование умений и навыков практического характера при изучении способов проектирования и порядка проведения технико-экономических расчетов; оформлении технической и отчетной документации; основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия; формирование умений и навыков практического характера при сборе необходимой информации для составления отчета; знакомство с организационной структурой предприятия; овладение умением проводить экономический анализ деятельности предприятия; эффективности внедрения новой техники и технологии, научной организации труда; основ организации и планирования деятельности предприятия и управления им; анализ принципов конструирования оснастки и выбора оборудования для получения изделий с применением аддитивных технологий; выбор технологического оборудования или оснастки; выбор конструкции и работы основных видов измерительного инструмента; анализ технологических методов обработки изделий, полученных с применением аддитивных технологий, в рамках темы выпускной квалификационной работы. Отчетная документация (приложения к отчету) - должностная инструкция специалиста отдела (участка, цеха) - различная документация, отчетная документация за день, месяц	104

Тема 2.1 Сбор информации для выполнения дипломного проекта/дипломной работы	Сбор материалов для разделов дипломного проекта/дипломной работы Отчетная документация (приложения к отчету) - систематизированный материал по практической части дипломного проекта/дипломной работы	24
Тема 3.1 Обобщение материалов, собранных в период практики	Систематизация собранных материалов по перечню вопросов программы практики. Отчетная документация (приложения к отчету) - оформленная пояснительная записка (с приложениями)	4
Тема 3.2 Подготовка отчета по практике	Оформление отчетных материалов (дневник, характеристика, аттестационный лист) Отчетная документация (приложения к отчету) собранный отчет по практике	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. – Москва : Техносфера, 2022.

2. Зубарев Ю. М. Процессы обработки и инструмент для формообразования поверхностей деталей: учебник для спо / Ю. М. Зубарев, В. П. Максименко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8890-2.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183093

3. Каменев С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие для СПО / С. В. Каменев, К. С. Романенко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-4488-0564-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92180

3.2.2. Дополнительные источники

1. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 328 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07976-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/442322 (дата обращения: 31.01.2024).

2. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07974-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/442323. (дата обращения: 31.01.2024).

3. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868861 (дата обращения: 31.01.2024).

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательным организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Производственная практика реализуются в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.01.01	ПК 1.1.	Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; Выбирать средства измерений; Выполнять измерения и контроль параметров изделий; Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике.	Контроль в форме комплексного зачета с оценкой на основании отзыва и экспертной оценки, оценки руководителей практики от Учреждения и организации, отчета студента по прохождению практики
	ПК 1.2.	Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;	

		Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.	
	ПК 1.3.	Работать с трехмерными системами в формате CAD; Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; Обрабатывать облако точек в специализированном ПО; Настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку); Пользоваться ручным измерительным инструментом; Создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа; Проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов.	
	ПК 1.4.	Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	

		Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.	
ПП.02.01	ПК 2.1.	Умение организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства	Контроль в форме зачета на основании отзыва и экспертной оценки и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики
	ПК 2.2.	Способность контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры	
	ПК 2.3.	Умение выполнения доводки и финишной обработки изделий, созданных на установках для аддитивного производства	
	ПК 2.4.	Способность подбирать параметры аддитивного технологического процесса и умение разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной цифровой модели)	
	ПК 2.5.	Умение выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента	
	ПК 2.6.	Способность выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.	
	ПК 2.7.	Осуществление технического обслуживания и ремонта аддитивных установок. Умение использования контрольно-измерительных приборов.	
	ПК 2.8.	Умение проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием	
	ПК 2.9.	Способность осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	
	ПК 2.10.	Умение выполнения доводки параметров изделия трехмерной печати до требований задания	

	ПК 2.11.	Способность осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	
ПП.03.01	ПК 3.1.	Оценка способности разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики
	ПК 3.2.	Оценка умения проектирования операций и маршрутных технологических процессов аддитивного производства	
	ПК 3.3.	Оценка умения проектирования операций и маршрутных технологических процессов аддитивного производства	
ПП.04.01	ПК 4.1.	Оценка способности осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления в ходе выполнения практического задания	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки, и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики
	ПК 4.2.	Оценка умения выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работа в ходе выполнения практического задания	
ПП.01.01 ПП.02.01 ПП.03.01 ПП.04.01	ОК 01.	Распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определяет этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявляет и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Наблюдение за действиями обучающегося. Экспертная оценка руководителя практики в отзыве и характеристике Соблюдение норм деловой культуры: - речевой этикет; - конструктивное сотрудничество. Соблюдение этических норм: уважение, вежливость и т. п. Успешная работа в команде при выполнении производственных заданий.
	ОК 02.	Определяет задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;	
	ОК 03.	Определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории	

		профессионального развития и самообразования	
	ОК 04.	Организует работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОК 05.	Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе	
	ОК 06.	Проявляет гражданско-патриотическую позицию; Демонстрирует осознанное поведение; Описывать значимость своей специальности; Применяет стандарты антикоррупционного поведения	
	ОК 07.	Соблюдает нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии.	
	ОК 08.	Использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии/ специальности	
	ОК 09.	Использует нормативно-правовые документы и инструкции при организации работ. Выполняет работы в соответствии с технологической и конструкторской документацией, пользуется справочной литературой.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

ОГЛАВЛЕНИЕ

«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»
«СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»
«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»
«СГ.06 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»
«ОП.01 МАТЕМАТИКА»
«ОП.02 ИНФОРМАТИКА»
«ОП.03 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»
«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»
«ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»
«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»
«ОП.07 ТЕПЛОТЕХНИКА»
«ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»
«ОП.09 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»
«ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»
«ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»
«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»
«ОП.13 ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА (ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ, ПРАВА И УПРАВЛЕНИЯ)»
«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»
«ОП.15 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»
«ОП.16 УСТРОЙСТВО И СХЕМОТЕХНИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Приложение 2.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....
1. Общая характеристика .....
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....
2.2. Содержание дисциплины.....
2.3. Курсовой проект (работа) .....
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....
3.1. Материально-техническое обеспечение.....
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ.01 История России»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины СГ.01 История России: формирование представлений об истории России как истории Отечества, основных вехах истории, воспитание базовых национальных ценностей, уважения к истории, культуре, традициям.

Дисциплина СГ.01 История России включена в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 01.	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	
ОК 02.	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять	– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации;	-

	результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	– формат оформления результатов поиска информации; – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.	
ОК 03.	– содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современная научная и профессиональная терминология; – возможные траектории профессионального развития и самообразования; – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности основные этапы разработки и реализации проекта.	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; – определять источники достоверной правовой информации; – составлять различные правовые документы; – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; – оценивать	

		жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта.	
ОК 04.	– психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности.	– организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
ОК 05.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	
ОК 06.	– сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений; – значимость профессиональной деятельности по специальности; – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.	– проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение; – описывать значимость своей специальности; – применять стандарты антикоррупционного поведения.	
ОК 09.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие	

		профессиональные темы.	

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.		Тема 10. «Вставай, страна огромная». Блокада Ленинграда.	2	Для расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2.		Тема 13. Россия. XXI век. Специальная военная операция.	2	Для расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3.		Тема 15. Слава русского оружия. История тяжелого танкостроения	2	Для расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Вид учебной работы	Объем в часах
Учебные занятия	44
Курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
Всего	52

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. «Россия – священная наша держава»	**Содержание**	**2**	
	История гимна и флага России. Становление духовных основ России. Место и роль России в мировом сообществе. Содружество народов России и единство российской цивилизации. Пространство России и его геополитическое, экономическое и культурное значение. Российские инновации и устремленность в будущее	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2. От Руси до России: выбор пути, обретение независимости и становление единого государства	**Содержание**	**6**	
	Предпосылки и причины образования Древнерусского государства. Первые русские князья, их внутренняя и внешняя политика. Крещение Руси: причины и значение. Раздробленность русских земель. Русь и Орда. Невская битва и Ледовое побоище.	2	ОК 01., ОК 05., ОК 06., ОК 09.
	Собирание русских земель вокруг Москвы. Обретение независимости Руси от Орды. Преобразования Ивана III. Иван IV – Россия становится царством.	2	ОК 01., ОК 05., ОК 06., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 1. Россия при Иване III. Образование единого Русского государства и его значение.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03, ОК 04
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 3. Смута и ее преодоление	**Содержание**	**2**	
	Земские соборы – народное представительство и волеизъявление. Причины, ход и последствия Смутного времени. 4 ноября – смысл Дня народного единства, как объединения народов России против внутреннего раскола и иностранной интервенции. Зарождение гражданского и патриотического самосознания в ходе народного ополчения	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4. Восстановление единства русского народа: объединение Великой и Малой Руси	**Содержание**	**2**	
	Угнетение православных русских людей в составе Литвы, Польши, Речи Посполитой. Борьба запорожских казаков под руководством Богдана Хмельницкого за православную веру и единство с Россией. Спасение Малороссии Великой Россией: Земский собор 1653 г., Переяславская Рада 1654 г., Русско-польская война 1654-1667 гг.	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5. Пётр Великий. Строитель великой империи	**Содержание**	**2**	
	Консолидация Петром I внутренних сил России с целью ее выхода на широкую мировую арену. Внутренние реформы для развития производительных сил страны и укрепления военной безопасности. Строительство великой империи: цена и результаты. Продолжение освоения Сибири и Дальнего Востока: история русских открытий в сравнении с колониальными захватами западных стран	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 6. Екатерина II: продолжатель великих дел Петра I	**Содержание**	**2**	
	Просвещённый абсолютизм в России. Решение национальных задач: присоединение Крыма, освоение Новороссии, воссоединение Правобережья	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09.

	Днепра и Белоруссии с Россией. Противоречия развития науки и культуры с существующим крепостным правом		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 7. От победы над Наполеоном до Крымской войны	**Содержание учебного материала**	**4**	
	Роль России в спасении Европы от экспансии наполеоновской Франции. Истоки патриотизма народов страны. Расширение границ и статуса великой державы России в первой половине XIX в. «Восточный вопрос».	2	ОК 04., ОК 0.5, ОК 06., ОК 09.
	Крымская война, как попытка Запада нанести «стратегическое поражение» России. Память о героях обороны Севастополя. Итоги Крымской войны. Великие реформы Александра II, модернизация страны при Александре III	2	ОК 04., ОК 0.5, ОК 06., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 8. Гибель империи	**Содержание**	**4**	
	Русская революция 1905-1907 гг. – начало либерального эксперимента над исторической Россией. Первая мировая война и её уроки: герои сражений и мобилизация страны.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	От Февраля к Октябрю 1917 года: как свергали царя, но сломали государство. Гражданская война: крах идеи мировой революции, но возрождение инстинкта национального самосохранения.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 9. От великих потрясений к Великой Победе	**Содержание**	**4**	
	Историческое значение индустриализации. Коллективизация и ее последствия. Поворот в сторону преемственности от дореволюционной России, подъем патриотизма и его выражение в Великой Отечественной войне	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	Выбор пути развития: восстановления цивилизационного пространства России в виде СССР. Перекосы «коренизации» в союзных республиках и	2	ОК 05., ОК 06., ОК 09.

	территориальные «подарки» большевиков Украинской ССР. Антирелигиозная кампания.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 10. «Вставай, страна огромная»	**Содержание**	**4**	
	Причины и предпосылки Великой Отечественной войны как составной части Второй мировой войны. Против кого мы сражались: Европа объединенная под нацистской свастикой. Основные этапы и события Великой Отечественной войны. Истоки подвига народов СССР и достижения ими Великой Победы	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 2. Патриотический подъем народа. Актуальные уроки: понятие единства фронта и тыла. Защитники Родины и предатели-отщепенцы. Великая Отечественная война в исторической памяти нашего народа.	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 11. В буднях великих строек	**Содержание**	**4**	
	Геополитические результаты победы в Великой Отечественной войне. Возрождение разрушенной экономики, культура и общество СССР после войны. Ликвидация СССР ядерной монополии США и жизнь в условиях навязанной Западом холодной войны. НАТО и Варшавский договор.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	СССР - лидер борьбы за освобождение стран Азии, Африки и Латинской Америки от колониальной и неоколониальной зависимости. Этапы экономического развития в 1950-1970-х гг.: значение достижений в науке, промышленности и сельском хозяйстве для современной Российской Федерации	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 12. От перестройки к кризису, от кризиса к возрождению	**Содержание**	**4**	
	Причины «перестройки»: роль объективных и субъективных факторов в ее ходе и итогах. Поддержка Западом сепаратизма и радикального национализма: распад СССР – величайшая геополитическая катастрофа. Россия в 1990-е гг.:	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09.

	кризис экономики, обнищание населения и криминализация общества – цена реформ 1990-х гг. Попытка диктата олигархов.		
	Конфликты на Северном Кавказе и других регионах России: опасность распада страны. Россия в условиях установления США однополярного миропорядка: зависимость от экономик западного мира, снижение роли СНГ, разрыв связей с бывшими странами социалистического лагеря. Кризис духовных ценностей у населения России.	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 13. Россия. XXI век	**Содержание учебного материала**	**2**	
	Запрос на национальное возрождение в обществе. Укрепление патриотических настроений. Владимир Путин. Устранение олигархата от власти и укрепление ее вертикали. Успешная борьба с национальным сепаратизмом, экстремизмом и терроризмом. Курс на суверенную внешнюю политику: от Мюнхенской речи до специальной военной операции. Экономическое возрождение: энергетика, сельское хозяйство, национальные проекты, наукоемкое производство. Возвращение уважения к традиционным ценностям народов России. Национальные проекты. Поправки в конституцию. Поступательное развитие в условиях западных санкций и агрессии НАТО против России руками Украины. Специальная военная операция. Становление Россией и дружественными ей странами многополярного мира в условиях кризиса доминирования США и их союзников	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 14. История антироссийской пропаганды	**Содержание**	**2**	
	Истоки русофобии – «сказания иностранцев о России». Ливонская война – становление русофобской мифологии. «Завещание Петра Великого» – антироссийская фальшивка. Пропаганда Наполеона Бонапарта. Либеральная и революционная антироссийская пропаганда в Европе в XIX столетии и роль в	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.

	ней российской революционной эмиграции. Формирования образа агрессивной и тоталитарной России в США во 2-й пол. XIX в. Образ большевистской угрозы в подготовке гитлеровской агрессии. Антисоветская пропаганда эпохи Холодной войны. Расистские и неонацистские корни пропаганды против СССР и Российской Федерации во второй половине XX в. - начале XXI в. Мифологемы и центры распространения современной русофобии		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 15. Слава русского оружия	**Содержание**	**6**	
	Ранние этапы истории российского оружейного дела: государев пушечный двор, тульские оружейники. Значение военно-промышленного комплекса в истории экономической модернизации Российской Империи: Путиловский, Александровский, Обуховский и др. заводы, развитие авиации. Сталинская индустриализация. Пятилетки. ВПК в эпоху Великой Отечественной войны – всё для фронта, всё для победы. Космическая отрасль, авиация, ракетостроение, кораблестроения. Современный российский ВПК и его новейшие разработки	2	ОК 04., ОК 0.5, ОК 06., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №3 Путиловский/Кировский и Обуховский/Большевик заводы - ведущие предприятия военно-промышленного комплекса нашей страны во второй пол.XIX, XX и нач.XXI в.	2	ОК 04., ОК 05.
	Практическая работа № 4. Танкостроение в СССР. Ж.Я. Котин – один из ведущих конструкторов советских танков.	2	ОК 0.1, ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 16. Россия сегодня	**Содержание**	**2**	
	Высокие технологии. Достижения в области искусственного интеллекта. Энергетика. Сельское хозяйство. Освоение Арктики. Развитие сообщений – дороги и мосты. Транспорт. Космос. Перспективы импортозамещения и технологических рывков. Развитие цифровых технологий. Роль гражданственности и патриотической позиции молодежи в достижении Россией полного суверенитета в экономике, культуре, науке. Значение истории для современного гражданина Российской Федерации	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего		**52**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Социально-экономических и гуманитарных дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бугров, К. Д. История России: учебное пособие для СПО / К. Д. Бугров, С. В. Соколов. — 3-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1105-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139542.

2.Мединский, В. Р. История. История России. 1914—1945 годы. Учебник. Минпросвещения России. Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. 2024. — 496 с. — ISBN 978-5-0054-2948-3 — Текст: непосредственный.

3. Мединский, В. Р. История. История России. 1945 год — начало XXI века. Учебник. Минпросвещения России. Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. 2024. — 448 с. — ISBN 978-50054-2948-3 — Текст: непосредственный.

4. Соловьев, К. А. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. А. Соловьев [и др.]; под редакцией К. А. Соловьева. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 241 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15877-9. — Текст: непосредственный.

5. Прядеин, В. С. История России в схемах, таблицах, терминах : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Прядеин ; под научной редакцией В. М. Кириллова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05440-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/540370.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Артемов В.В. История (для всех специальностей СПО): учебник для студентов, обучающихся по профессиям и специальностям сред. проф. образования: учебное издание /Артемов В.В., Лубченков Ю.Н. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования) – ISBN 978-5-0054-2323-8.

2. Карпачев, С. П. История России: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. П. Карпачев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08753-6. — Текст: непосредственный.

3. Касьянов, В.В. История : учебное пособие / В.В. Касьянов, П.С. Самыгин, С.И. Самыгин, В.Н. Шевелев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 550 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1086532. - ISBN 978-5-16-016200-3. - Текст : электронный.

4. Кириллов, В. В. История России : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Кириллов, М. А. Бравина. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 596 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19455-5. — Текст : непосредственный.

5. Кислицын, С.А., История (с учетом новой Концепции преподавания истории России) : учебник / С. А. Кислицын, С. И. Самыгин, П. С. Самыгин. — Москва: КноРус, 2024. — 335 с. — ISBN 978-5-406-12188-7. — Текст: непосредственный.

6. Крамаренко, Р. А. История России: учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. А. Крамаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09199-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539174.

7. Мокроусова, Л. Г. История России: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Г. Мокроусова, А. Н. Павлова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17068-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/532336.

8. Некрасова, М. Б. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Некрасова. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 436 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15987-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536636.

9. Тропов, И. А. История / И. А. Тропов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 472 с. — ISBN 978-5-507-47383-0. — Текст : непосредственный.

10. Фирсов, С. Л. История России : учебник для среднего профессионального образования / С. Л. Фирсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08721-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/540360.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – ключевые события, основные даты и исторические этапы развития России с древних времен до настоящего времени; – выдающихся деятелей отечественной истории, внесших значительный вклад в социально-экономическое, политическое и культурное развитие России; – традиционные российские духовно - нравственные ценности; – роль и значение России в современном мире.	– показывает знания ключевых событий, основных дат и этапов истории России с древних времен до настоящего времени; – демонстрирует знания о выдающихся деятелях отечественной истории, внесших значительный вклад в социально-экономическое, политическое и культурное развитие России; – показывает знание традиционных российских духовно-нравственных ценностей; – демонстрирует сформированность знаний о роли и значении России в современном мире.	Экспертное наблюдение и оценивание знаний на теоретических занятиях. Оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий. Результаты промежуточной аттестации.
Умеет: – выделять факторы, определившие уникальность становления духовно - нравственных основ России; – анализировать, характеризовать, выделять причинно-следственные связи и пространственно - временные характеристики исторических событий, явлений, процессов с времен образования Древнерусского государства до настоящего времени; – анализировать историческую информацию, руководствуясь принципами научной объективности и достоверности, с целью формирования научно обоснованного понимания прошлого и настоящего России; – защищать историческую правду, не допускать умаления подвига российского народа по защите Отечества,	– выделяет факторы, определившие уникальность становления духовно - нравственных основ России; – анализирует, характеризует, выделяет причинно-следственные связи и пространственно- – временные характеристики исторических событий, явлений, процессов с древних времен до настоящего времени; – демонстрирует умения анализировать историческую информацию, руководствуясь принципами научной объективности и достоверности, с целью формирования научного понимания прошлого и настоящего России; – демонстрирует умения защищать историческую правду, не допускает умаления подвига народа при защите Отечества, – проявляет готовность противостоять фальсификациям Российской истории; – демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и	Подготовка выступлений с проблемно-тематическими сообщениями (докладами, презентациями).

– демонстрировать готовность противостоять фальсификациям российской истории; – демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям российского государства.	социокультурным традициям российского государства.	

Приложение 2.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины «СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П……...

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой работа .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности: совершенствование навыков и умений иноязычной коммуникации как инструмента решения профессиональных задач и осуществления продуктивного межкультурного общения

Дисциплина СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности включена в обязательную часть социально-гуманитарного цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 02.	Определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 04.	Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством,	Психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности	

	клиентами в ходе профессиональной деятельности		
ОК 05.	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	Правила оформления документов; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста	
ОК 09.	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 3.3.	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации	технику и принципы нанесения размеров; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования требования качества в соответствии с действующими стандартами	Анализ конструкторской документации

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Уметь определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности	Тема 1.5. Рынок труда, трудоустройство и карьера	10	По результатам анализа рынка труда региона
2	Знать виды, методы, объекты и средства измерений	Тема 4.2. Инструменты, оборудование и станки	10	По результатам анализа современных средств производства
3	Знать требования охраны труда по безопасным приемам работы, правила пожарной, промышленной и экологической безопасности	Тема 4.3. Техника безопасности и охрана труда	2	Для формирования знания по технике безопасности и охране труда
4	Уметь использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тема 4.4. Решение стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций	10	Для расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
Всего			**32**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	114	-
Курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа	16	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		-
Всего	**130**	**-**

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических работ, курсовая работа	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Роль иностранного языка в профессиональной деятельности		**28**	
Тема 1.1. Россия в современном мире. Экономика отрасли	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №1. Профессии человека	2	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №2. Система английского глагола. Классификация и понятия «смысловой, вспомогательный, глагол – связка, модальный глагол, правильные и неправильные глаголы»	2	ОК 04., ОК 09.
	Практическая работа №3. Россия в современном мире. Экономика отрасли.	2	ОК 02., ОК 04., ОК 05.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Роль образования в современном мире	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №4. Система образования в России	2	ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №5. Система образования в стране изучаемого языка	2	ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №6. Роль образования в нашей жизни	2	ОК 05., ОК 09
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 1.3. Значение иностранного языка в освоении профессии	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №7. Введение новых лексических единиц по теме занятия. Фразы, речевые обороты и выражения.	2	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №8. Фонетическая отработка и выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов	2	ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 9. Значение иностранного языка в моей профессии	2	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4. Основы делового общения	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №10. Основы делового общения на иностранном языке. Чтение и перевод диалогов	2	ОК 04., ОК 0.5, ОК 09.
	Практическая работа №11. Чтение и перевод деловых писем. Составление деловых писем	2	ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5. Рынок труда, трудоустройство и карьера	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №12. Собеседование с работодателем. Личные качества современного специалиста	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №13. Составление резюме (CV) специалиста	2	ПК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №14.. Времена группы Simple, Continuous, Perfect	2	ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Раздел 2. Научно-технический прогресс: открытия, которые потрясли мир		**10**	
Тема 2.1. Достижения и инновации в науке и технике и их изобретатели. Отраслевые выставки	**Содержание**	**10**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №15. Достижения в науке и технике, изменившие нашу жизнь	2	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №16. Настоящее совершенное длительное время	2	ОК 04.
	Практическая работа №17. Великие умы человечества и их изобретения. Обобщение изученного материала	2	ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Подготовка презентации по теме: «Моя будущая специальность – Аддитивные технологии».	4	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Итого за 1 семестр	**38**	
Раздел 3. Чемпионатное движение. Государственная итоговая аттестация в форме демонстрационного экзамена		**8**	
Тема 3.1. Чемпионаты России по профессиональному мастерству. Демонстрационный экзамен	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №18. Чемпионатное движение «Профессионалы»	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №19. Неличные формы глагола	2	ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №2. Подготовка презентации по теме: «Чемпионы России по профессиональному мастерству»	4	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
Раздел 4. Профессиональное содержание		**84**	
Тема 4.1. Чертежи и техническая документация	**Содержание**	**12**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	Практическая работа №20. Чертежи: формат, линии, размеры, масштаб	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.

	Практическая работа №21. Инструменты и материалы для черчения	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №22. Геометрические построения	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №23. Совершённые видовременные формы глагола	2	ОК 04.
	Практическая работа №24. Времена глагола группы Perfect Active. The Present, Past and Future Perfect Active	2	ОК 04.
	Практическая работа №25. Сравнение настоящего длительного и совершенного времени Present Perfect и Present Perfect Continuous	2	ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4.2. Чертежи и техническая документация	**Содержание**	**34**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**30**	
	Практическая работа №26. Чтение текста по теме и отработка лексического материала	2	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №27. Оборудования, приспособления, производственные установки, используемые в разных отраслях: организация рабочего места, операции технологического процесса	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №28. Станки	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №29. Операции технологического процесса	2	ОК 04.
	Практическая работа №30. Технологические процессы и операции. Обобщение изученного материала	2	ПК 3.3.ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №31. Работа с текстом по теме: «Единицы измерения и измерительные приборы»	2	ПК 3.3., ОК 04, ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №32. Страдательный залог Continuous Passive	2	ОК 04.
	Итого за 2 семестр	**34**	
	Практическая работа №33. Создание изделий с помощью аддитивных технологий	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №34. Страдательный залог Perfect Passive	2	ОК 04.

	Практическая работа №35. Виды аддитивных технологий и различные типы установок	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №36. Сравнение времен страдательного залога	2	ОК 04.
	Практическая работа №37. Применение и развитие аддитивных технологий в различных отраслях промышленности	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05, ОК 09.
	Практическая работа №38. Компьютерные программы для создания цифровых моделей, их интерфейс	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №39. Развитие и перспективы аддитивных технологий в стране и в мире	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 0.9
	Практическая работа №40. Технологии аддитивного производства. Обобщение изученного материала	2	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР № 3. Составление конспекта: «Страдательный залог»	4	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
Тема 4.3. Техника безопасности и охрана труда	**Содержание**	**14**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**14**	
	Практическая работа №41. Техника безопасности и охрана труда	2	ПК 3.3., ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	Практическая работа №42. Модальные глаголы	2	ОК 04.
	Итого за 3 семестр	**24**	
	Практическая работа №43. Детали, машины и механизмы	2	ПК 3.3., ОК 02., ОК 04.
	Практическая работа №44. Страдательный залог простых времён	2	ОК 04.
	Практическая работа №45. Страдательный залог The Present and Past Simple Passive	2	ОК 04.
	Практическая работа №46. Отработка грамматических правил в речевых образцах	2	ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	Практическая работа №47. Технологические процессы и операции. Обобщение изученного материала	2	ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 4.4. Решение стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций	**Содержание**	**14**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10**	
	Практическая работа №48. Важные профессиональные качества молодого специалиста	2	ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	Практическая работа №49. Стандартные детали, изделия и узлы машин и механизмов	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №50. Материалы, используемые в производстве	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №51. Предлоги for, since, ago, особенности употребления	2	ОК 04.
	Практическая работа №52. Технологические процессы и операции. Обобщение изученного материала	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР № 4. Подготовка презентации по теме: «Виды станков на производстве»	4	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
Тема 4.5. Саморазвитие в профессии	**Содержание**		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10**	
	Практическая работа №53. Профессиональный рост и самосовершенствование в профессиональной деятельности	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №54. Моё развитие в профессиональной области	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №55. Важные профессиональные качества молодого специалиста	2	ПК 3.3., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №56. Грамматический диктант по темам учебной дисциплины	2	ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	Практическая работа №57. Поисковое чтение профессионального текста. Обобщение материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 4 семестр	**34**	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего		**130**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Кабинет иностранного языка, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1 Основные печатные и электронные издания

1. Анюшенкова, О.Н. Английский язык для машиностроительных специальностей / О.Н. Анюшенкова – Москва: КРОНУС, 2024. – 320 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-406-12944-9. - Текст: непосредственный
2. Безкоровайная, Г. Т. Соколова, Н. И. Planet of English: учебник английского языка для учреждений СПО / Г. Т. Безкоровайная, Н. И. Соколова, Е. А. Койранская, Г. В. Лаврик. - Москва: Академия, 2023. – 256 с. - ISBN 978-5-0054-1017-7. - Текст: непосредственный
3. Гуреев В.А. Английский язык. Грамматика (B2): учебник практикум для СПО. – 2-изд., перераб.и доп. – Москва : ЮРАЙТ, 2023 – 304 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-17134-1.
4. Кохан О.В. Английский язык для технических специальностей. -- Москва: ЮРАЙТ, 2022 – 226 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534 08983-7. – Текст: непосредственный.
5. Байдикова, Н. Л. Английский язык для технических направлений (B1–B2): учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Байдикова, Е. С. Давиденко. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 171 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10078-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516975 (дата обращения: 21.03.2025).
6. Гуреев, В. А. Английский язык. Грамматика (B2): учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Гуреев. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 294 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10481-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516727 (дата обращения: 21.03.2025).

3.2.2 Дополнительные источники

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических колледжей (A1): учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 207 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12346-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517769 (дата обращения: 21.03.2025).
2. Куряева, Р. И. Английский язык. Лексико-грамматическое пособие в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Куряева. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 254 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09927-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:https: //urait.ru/bcode/513180 (дата обращения: 21.03.2025).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности; правила оформления документов; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначения спецификаций, правила их чтения и составления;	Знает проведение анализа конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям	Оценка результатов устного опроса. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов дифференцированного зачета

требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами.		
Умеет: определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе; понимать	Умеет определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности	Оценка результатов устного опроса. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов дифференцированного зачета

общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		

Приложение 2.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....
1. Общая характеристика .....
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....
2.2. Содержание дисциплины.....
2.3. Курсовой проект (работа) .....
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....
3.1. Материально-техническое обеспечение.....
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ.03. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины СГ.03 Безопасность жизнедеятельности: формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для обеспечения безопасности человека в различных условиях жизнедеятельности, а также для минимизации негативного воздействия опасных и чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера.

Дисциплина СГ.03 Безопасность жизнедеятельности включена в обязательную часть социально-гуманитарного цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	-
	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	-
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы		-
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	приемы структурирования информации	-
	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности	современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	-
	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		-

ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды	психологические основы деятельности коллектива	-
	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические особенности личности	-
ОК 06.	проявлять гражданско-патриотическую позицию	сущность гражданско-патриотической позиции	-
	демонстрировать осознанное поведение	традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений	-
	описывать значимость своей профессии	значимость профессиональной деятельности по профессии	-
	применять стандарты антикоррупционного поведения	стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК 07.	соблюдать нормы экологической безопасности	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	-
	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии	основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности	-
	организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	пути обеспечения ресурсосбережения	-
	организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	принципы бережливого производства	-
	эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	основные направления изменения климатических условий региона	-
		правила поведения в чрезвычайных ситуациях	-

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1		Тема1.2 Безопасное поведение человека в чрезвычайных ситуациях.	4	Необходимость формирования определённых компетенций
2		Тема 2.1. Основы	2	формирование дополнительных профессиональных и корпоративных компетенций, которые направлены на формирование умений и знаний для выполнения профессионально-трудовых функций, имеющих региональное значение

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	***72***	
Курсовая работа (проект)	**-**	
Самостоятельная работа	***8***	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		

2.2. Содержание учебной дисциплины СГ.03 Безопасность жизнедеятельности

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности и поведение человека в чрезвычайных ситуациях		**8**	
Тема 1.1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности	**Содержание**	**2**	
	1. Цели и задачи изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Разновидности опасностей современного мира. Защита человека и окружающей среды от опасностей. Сущность понятия «безопасность жизнедеятельности». Возникновение и развитие научных представлений о человеко- и природо-защитной деятельности. 2. Представление о системе «человек – среда обитания», ее структуре и функциональных связях. Системы безопасности и их структура. Вред, ущерб – виды и характеристики. Нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Способы минимизации угрозы потерь, вызываемых нарушениями норм безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. Алгоритмы поддержания безопасных условий жизнедеятельности на рабочем.	2	ОК 01., ОК02., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Безопасное поведение человека в чрезвычайных ситуациях	**Содержание**	**6**	
	1. Понятие и общая классификация чрезвычайных ситуаций. ЧС природного, техногенного и социального характера. Общие правила безопасного поведения в ЧС и особенности безопасного поведения в	2	ОК 01., ОК02., ОК 04.

	процессе выполнения профессиональных функций. Действия населения по сигналам гражданской обороны **2.** Порядок применения современных средств и устройств информатизации и цифровых инструментов в обеспечении безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях в процессе выполнения профессиональных функций.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №1 Использование на рабочем месте средств индивидуальной защиты от поражающих факторов при ЧС.	2	ОК 01., ОК02., ОК 04.
	Практическая работа №2 Правила поведения и действия по сигналам гражданской обороны.	2	ОК 01., ОК02., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Основы военной службы и медицинской подготовки		**64**	
Тема 2.1 Основы военной безопасности Российской Федерации	**Содержание**	**2**	
	1. Россия в современном мире, оборона страны как обязательное условие мирного социально-экономического развития Российской Федерации и обеспечение её военной безопасности. 2. Военная служба в исторической ретроспективе и перспективе. Виды Вооруженных Сил Российской Федерации, рода войск, история их создания, их основные задачи. 3. Руководство и управление Вооруженными Силами. Организация обороны Российской Федерации.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2.	**Содержание**	**2**	

Организационные и правовые основы военной службы в Российской Федерации	1. Военная служба как вид федеральной государственной службы и разновидность профессиональной служебной деятельности: особенности и предназначение. Правовой статус военнослужащих. Права и обязанности военнослужащих. Социальное обеспечение военнослужащих. Понятие и сущность воинской обязанности. Воинский учет граждан. 2. Призыв граждан на военную службу. Медицинское освидетельствование и обследование граждан при постановке их на воинский учет и при призыве на военную службу. Обязательная и добровольная подготовка граждан к военной службе. Начало, срок и окончание военной службы. Увольнение с военной службы. Прохождение военной службы по призыву, по контракту. Альтернативная гражданская служба. Ответственность военнослужащих. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Основы строевой и физической подготовки	**Содержание**	**6**	
	1. Строевая подготовка: строи и управление ими, строевые приемы и движение без оружия, строевые приемы и движение с оружием, выполнение воинского приветствия, выход из строя и возвращение в строй, подход к начальнику и отход от него, строи отделения, действия военнослужащих у автомобилей и на автомобилях. **2.** Цель и задачи физической подготовки, содержание, средства физической подготовки. Этапы проведения физической подготовки военнослужащих. Техника выполнения физических упражнений и формирования двигательных навыков. Основные формы проведения физической подготовки: учебные занятия, утренняя физическая зарядка, попутные физические тренировки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	

	Практическая работа №3. Строевая и физическая подготовка	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Основы огневой подготовки	**Содержание**	**2**	
	1. Понятие «огневая подготовка». Требования к организации, порядку и мерам безопасности во время стрельб и тренировок. Правила безопасного обращения с оружием. Изучение условий выполнения упражнения начальных стрельб из стрелкового оружия. Способы удержания оружия и правильность прицеливания. Материальная часть автомата Калашникова, разборка, сборка, чистка, смазка и хранение автомата, осмотр и подготовка автомата к стрельбе, ведение огня из автомата, ручные осколочные гранаты	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5. Основы тактической подготовки	**Содержание**	**2**	
	Основы общевойскового боя. Основные понятия общевойскового боя (бой, удар, огонь, маневр). Виды маневра. Походный, предбоевой и боевой порядок действия подразделений. Оборона, ее задачи и принципы. Наступление, задачи и способы	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.6. Основы военной топографии	**Содержание**	**2**	
	Местность как элемент боевой обстановки. Тактические свойства местности, основные её разновидности и влияние на боевые действия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.

	войск. Сезонные изменения тактических свойств местности. Типы укрытий на разных типах местности (горная, степь, лес и т.д.)		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.7. Основы инженерной подготовки	**Содержание**	**6**	
	Порядок оборудования позиции отделения. Назначение, размеры и последовательность оборудования окопа для стрелка. Шанцевый инструмент, его назначение, применение и сбережение	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 4. Общие принципы оказания первой медико-санитарной помощи. Методы доврачебной реанимации	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №1. Создание материалов презентаций по коллективным и индивидуальным средствам защиты	2	ОК 01., ОК 02.
Тема 2.8. Основы военно-медицинской подготовки. Тактическая медицина	**Содержание**	**6**	
	1. Виды боевых ранений и опасность их получения. Состав и назначение штатных и подручных средств первой помощи. Алгоритм оказания первой помощи при различных состояниях, в т.ч. боевых ранений.	2	ОК 01., ОК 02.
	2. Условные зоны оказания первой помощи: характеристика особенностей «красной», «желтой» и «зеленой» зон. Объем мероприятий первой помощи в каждой зоне. Порядок выполнения мероприятий первой помощи в каждой зоне	2	ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа №5 Общие принципы оказания первой медико-санитарной помощи. Методы доврачебной реанимации	2	ОК 01., ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.9. Символы воинской чести. Боевые традиции	**Содержание**	**4**	
	1. Боевое Знамя части – символ воинской чести, доблести и славы. Боевые традиции Вооруженных сил РФ.	2	ОК.04., ОК.06.

Вооруженных Сил России	2. Ордена – почетные награды за воинские отличия в бою и заслуги в военной службе. Ритуалы Вооруженных Сил Российской Федерации.		
	3. Патриотизм и верность воинскому долгу. Дружба, войсковое товарищество.	2	ОК.04., ОК.06.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.10. Общие правила оказания первой помощи	**Содержание**	**16**	
	1. Оценка состояния пострадавшего. Общая характеристика поражений организма человека от воздействия опасных факторов. Общие правила и порядок оказания первой медицинской помощи. 2. Первая доврачебная помощь при различных повреждениях и состояниях организма. Транспортная иммобилизация и транспортирование пострадавших при различных повреждениях.	2	ОК.04., ОК.06.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**14**	
	Практическая работа №6. Общие принципы оказания первой медико-санитарной помощи. Методы доврачебной реанимации.	4	ОК 01., ОК 07.
	Практическая работа №7. Первая помощь при отсутствии сознания, при остановке дыхания и отсутствии кровообращения (остановке сердца)	4	ОК 01., ОК 07.
	Практическая работа №8. Первая помощь при наружных кровотечениях, при травмах различных областей тела.	2	ОК 01., ОК 07.
	Практическая работа №9. Первая помощь при ожогах и воздействии высоких температур, при воздействии низких температур.	2	ОК 01., ОК 07.
	Практическая работа №10. Первая помощь при попадании инородных тел в верхние дыхательные пути, при отравлениях.	2	ОК 01., ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.11. Профилактика инфекционных заболеваний	**Содержание**	**6**	
	1. Из истории инфекционных болезней. Классификация инфекционных заболеваний. Общие признаки инфекционных заболеваний. Естественный микробный фон кожи. Патогенные микроорганизмы.	2	ОК.04., ОК.06.

	Бессимптомная латентная инфекция. Инфекционные заболевания и бациллоносительство. Периоды протекания инфекционных заболеваний. Воздушно-капельные инфекции. Желудочно-кишечные инфекции. Пищевые отравления бактериальными токсинами. Определение понятия «иммунитет». Виды и подвиды иммунитета. Антигены и антитела. Формы приобретенного иммунитета. Иммунитет и восприимчивость к инфекционным заболеваниям. Методы иммунопрофилактики. Общие принципы профилактики инфекционных заболеваний.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа №11. Правила госпитализации инфекционных больных.	2	ОК.04., ОК.06.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №2. Составление опорного конспекта. Информационное сообщение по видам и родам ВС РФ	2	ОК.04.
Тема 2.12 Обеспечение здорового образа жизни	**Содержание**	**8**	
	1. Здоровье и факторы его формирования. Здоровый образ жизни и его составляющие. Двигательная активность и здоровье. Питание и здоровье. Вредные привычки. Факторы риска. Понятие об иммунитете и его видах	2	ОК.04., ОК.06.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №12. Показатели здоровья и факторы, их определяющие	2	ОК 01., ОК 07.
	Практическая работа №13. Оценка физического состояния	2	ОК 01., ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №3. Создание материалов презентации	4	ОК 01., ОК 07.
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего		**72**	

3. Условия реализации программы дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Безопасности жизнедеятельности и охраны труда, оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания:

1. Косолапова, Н. В. Безопасность жизнедеятельности: учебник для СПО / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко, Е. Л. Побежимова. – 8-е изд., стер. – М.: образовательно-издательский центр Академия, 2024. – 288 с.– Текст: непосредственный.
2. Абрамова, С.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Абрамова [и др.]; под общей редакцией В. П. Соломина. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02041-0. — Текст: непосредственный.
3. Арустамов Э.А., Безопасность жизнедеятельности: учебное издание / Арустамов Э.А., Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А., Гуськов Г.В. – М.: Академия, 2023. - 208 с. (Специальности среднего профессионального образования). - ISBN 978-5-0054-1282-9 — Текст: непосредственный.
4. Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебное издание / Сапронов Ю.Г., Занина И. А. – М.: Академия, 2023. - 336 с. - (Специальности среднего профессионального образования). – ISBN 978-5-0054-1101-3 — Текст: непосредственный.
5. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2024. — 225 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018956-7. - Текст: непосредственный.
6. Безопасность жизнедеятельности: практикум для СПО / составители С. М. Гребенкин, В. А. Майнингер. — М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 87 с. — ISBN 978-5-4497-2205-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/131103.html.
7. Косолапова Н.В. Безопасность жизнедеятельности: ЭУМК: учебное издание / Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А., Побежимова Е. Л. – М.: Академия, 2023. - (Профессии среднего профессионального образования). - Текст: электронный. - URL: https://academia-moscow.ru/catalogue/5540/692259.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Мисюк, М. Н. Основы медицинских знаний: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Мисюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 379 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17442-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536769.
2. Микрюков, В. Ю., Основы военной службы: учебник / В. Ю. Микрюков, В. Г. Шамаев. — М.: КноРус, 2023. — 505 с. — ISBN 978-5-406-10496-5. — URL: https://book.ru/book/945216. — Текст: электронный.
3. Михаилиди, А. М. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на производстве : учебное пособие для СПО / А. М. Михаилиди. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-4488-1333-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/137705.
4. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 3-е изд., перераб. и

доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 639 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17400-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542696.

5. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда: учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 599 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17182-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538055.

6. Суворова, Г. М. Методика обучения безопасности жизнедеятельности: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. М. Суворова, В. Д. Горичева. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09079-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538524.

7. Суворова, Г. М. Психологические основы безопасности: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. М. Суворова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 183 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09277-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513805.

8. Официальный сайт МЧС РФ [Электронный ресурс] - URL: http://www.mchs.gov.ru.

9. Электронно-правовой ресурс https://www.garant.ru/

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины СГ.03 Безопасность жизнедеятельности осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Коды формируемых компетенций**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;	- описывает значимость своей профессии; - объясняет действия в момент чрезвычайных ситуаций; - знает стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения; - находит и указывает средства пожаротушения в	Письменный и устный опрос. Тестирование. Оценка результатов выполнения практических работ Промежуточная аттестация

использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; демонстрировать осознанное поведение; описывать значимость своей профессии; применять стандарты антикоррупционного поведения; соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии; организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии;	зависимости от сложившейся чрезвычайной ситуации; - определяет в перечне военно-учетных специальностей родственные своей профессии; - объясняет, условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии	
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; приемы структурирования информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в		Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ. Оценка результатов выполнения практических работ

профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности; сущность гражданско-патриотической позиции; традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений; значимость профессиональной деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона; правила поведения в чрезвычайных ситуациях; роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии; средства профилактики перенапряжения;		

Приложение 2.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....
1. Общая характеристика .....
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....
2.2. Содержание дисциплины.....
2.3. Курсовой проект (работа) .....
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....
3.1. Материально-техническое обеспечение.....
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СГ.04 Физическая культура»

1.1.Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

Цель дисциплины СГ.04 Физическая культура: формирование физической культуры выпускника и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовке к профессиональной деятельности, предупреждению профессиональных заболеваний.

Дисциплина СГ.04 Физическая культура включена в обязательную часть социально-гуманитарного цикла программы подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 04	Организовывать работу коллектива и команды	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	-
ОК 08	Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;	Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека	-
	Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;	Основы здорового образа жизни	-
	Пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для *профессии (специальности)*	-
		Средства профилактики перенапряжения	-

Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	146	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
Всего	**146**	**-**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины СГ.04 Физическая культура

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1. Теоретические основы физической культуры и формирование ЗОЖ		**2**	
Тема 1.1 Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов	**Содержание**	2	
	1 Физическая культура и личность профессионала, взаимосвязь с получаемой профессией. 2. Значение двигательной активности для организма. Особенности организации занятий со студентами в процессе освоения содержания учебной дисциплины «Физическая культура»	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 2. Практические основы формирования физической культуры личности. Легкая атлетика		**20**	
Тема 2.1 Совершенствование техники бега на короткие дистанции, технике спортивной ходьбы.	**Содержание**	**20**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20	
	Практическая работа №1 Техника безопасности на занятиях лёгкой атлетикой. Биомеханические основы техники бега; техники низкого старта и стартового ускорения. Техника беговых упражнений	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №2 Совершенствование техники высокого и низкого старта, стартового разгона, финиширования, бег по дистанции; финиширование, специальные упражнения. КН - бег 60 на результат.	2	ОК 04., ОК 08.

	Практическая работа №3 Совершенствование техники высокого и низкого старта, стартового разгона, финиширования, бег по дистанции; финиширование, специальные упражнения.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №4 Бег в медленном темпе. Развитие скоростных качеств – специальные беговые упражнения	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №5 Бег в медленном темпе. Специальные беговые упражнения. КН – челночный бег 10х10 (5х10 – девушки).	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №6 Бег в медленном темпе. Совершенствование низкого старта и разгона. КН - бег 100м. на результат	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №7 Бег в медленном темпе. Специальные прыжковые упражнения. КН – прыжок в длину с места. Развитие выносливости – кроссовая подготовка	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 2.2. Совершенствование техники длительного бега.	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №8 Совершенствование техники длительного бега во время кросса до 15-20 минут, техники бега на средние и длинные дистанции.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №9 Совершенствование техники бега на дистанции 500м – девушки, 1000 м - юноши, контрольный норматив	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №10 КН - бег на дистанцию 3000м. (2000м.- девушки).	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 3. Гимнастика		**12**	
Тема 3.1.	**Содержание**	12	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	

Строевые приемы.	***Практическая работа №11*** Техника безопасности при занятиях гимнастикой. Упражнения на развитие мышц плечевого пояса и пресса.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №12 Отработка строевых приёмов	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №13 Строевые приемы на месте и в движении, перестроения.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №14 Круговая тренировка 6 станций на развитие мышц плечевого пояса и пресса	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №15 Разучивание комплекса упражнений	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №16 КН - подтягивание на перекладине (девушки на низкой). Зачет.	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
	Всего за 1 семестр	**34**	
	Лекции	**2**	
	Практические занятия	**30**	
Раздел 4. Лыжная подготовка *Лыжная подготовка в случае отсутствия снега может быть заменена кроссовой подготовкой*		**4**	
Тема 4.1 Лыжный спорт в системе физического воспитания	**Содержание**	**4**	
	Визуализация техники безопасности. Правила бережного хранения лыж. Первая помощь при травмах и обморожениях. Подготовка лыж к занятиям и соревнованиям: просмолка, подбор лыжных мазей, правила смазки лыж	2	ОК 04., ОК 08.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №17 Одновременные бесшажный, одношажный, двушажный классический ход и попеременные лыжные ходы.	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 5. Баскетбол		**10**	
Тема 5.1.	**Содержание**	4	

Стойка игрока, перемещения, остановки, повороты. ОФП.	**В том числе практических занятий и лабораторных работ**	4	
	Практическая работа №18 Техника безопасности при занятии баскетболом. Повторение различных способов ведения мяча.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №19 Стойки, передвижения, прыжки, остановки, повороты. Ловля мяча (летящего на средней высоте, высоко, низко, после отскока). Воспитание качества быстроты..	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 5.2. Передачи мяча. ОФП.	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №20 Техника игры (обучение): прием, передача двумя руками от груди; одной, двумя руками сверху, снизу, сбоку, от плеча..	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 5.3. Ведение мяча и броски мяча в корзину с места, в движении, прыжком. ОФП.	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №21 Совершенствование техники бросков мяча в корзину. Техника выполнения штрафного броска. КН – штрафной бросок	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №22 Технические и тактические действия в игре. Техника броска мяча в корзину с контрольных точек и в движении. КН – бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 6. Волейбол		**12**	
Тема 6.1 Стойки игрока и перемещения. Общая физическая подготовка (ОФП).	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №23 Техника безопасности при занятии волейболом. Повторение основных стоек и способов перемещения в волейболе.	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 6.2. Приемы и передачи мяча снизу и сверху двумя руками. ОФП.	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №24 КСУ. Прием мяча снизу. Совершенствование передачи мяча сверху.	2	ОК 04., ОК 08.

	Практическая работа №25 КСУ. КН – передача мяча сверху. Тренировочная игра.	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 6.3. Нижняя прямая и боковая подача. ОФП.	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №26 КСУ. КН – подача мяча. Тренировочная игра.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №27 КСУ. Совершенствование способов подачи мяча, передачи мяча сверху и приема мяча снизу.	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 6.4. Верхняя прямая подача. ОФП	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №28 КСУ. Совершенствование верхней прямой подачи. КН - проверка полученных навыков в контрольной игре.	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 3. Гимнастика		**4**	
Тема 3.2 Техника акробатических упражнений	**Содержание**	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №29 Вольные упражнения. ОРУ. Изучение отдельных приемов зачетных комбинаций (акробатика).	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №30 Строевые упражнения. ОРУ. Акробатика (юн), (дев). Группировки, перекаты, кувырки, равновесия. Дифференцированный зачет.	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
	Всего за 2 семестр	**30**	
	Лекции	**2**	
	Практические занятия	**28**	
Раздел 2. Практические основы формирования физической культуры личности. Легкая атлетика		**12**	
Тема 2.3.	**Содержание**	8	

Совершенствование техники прыжка в длину с места, с разбега.	1.Правила техники безопасности на занятиях в спортивном зале и при занятии Л/А. Оценка уровня физической подготовленности обучающихся.	2	ОК 08.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	Практическая работа №31 Бег в медленном темпе. Повторение низкого старта и разгона. КН - бег 60м. на результат	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №32 Бег в медленном темпе. Специальные беговые упражнения. Бег в медленном темпе. Специальные прыжковые упражнения. Прыжок в длину с места КН – челночный бег 10х10 (5х10 – девушки).	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №33 Бег в медленном темпе. Совершенствование низкого старта и разгона. КН - бег 100м. на результат	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 2.4. Эстафетный бег 4х100. Челночный бег.	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №34 Бег в медленном темпе. Специальные прыжковые упражнения. КН – прыжок в длину с места.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №35 КН - бег на дистанцию 3000м. (2000м.- девушки).	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 3. Гимнастика		**6**	
Тема 3.3. Упражнения на брусьях (юноши). Гиревой спорт	**Содержание**	6	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	Практическая работа №36 Техника безопасности при занятии гимнастикой. Упражнения на развитие мышц плечевого пояса и пресса.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №37 ОРУ. КН - сгибание разгибание рук в упоре лежа	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №38	2	ОК 04., ОК 08.

	ОРУ со скакалками. КН - подтягивание на перекладине (девушки на низкой).		
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)		**2**	
Тема 7.1. Сущность и содержание ППФП в достижении высоких профессиональных результатов.	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №39 ОРУ. КН - сгибание и разгибание рук в упоре лежа Зачет.	2	ОК 04., ОК 08.
	Всего за 3 семестр	**20**	
	Лекции	**2**	
	Практические занятия	**18**	
Раздел 4 Лыжная подготовка *Лыжная подготовка в случае отсутствия необходимых погодных условий может быть заменена кроссовой подготовкой*		**6**	
Тема 4.1 Лыжная подготовка	**Содержание**	6	
	Визуализация техники безопасности. Правила бережного хранения лыж. Первая помощь при травмах и обморожениях.	2	ОК 08.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №40 Техника попеременного двухшажного хода. Техника одновременных ходов. Способы перехода с одного лыжного хода на другой.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №41 Преодоление спусков и подъёмов. Способы торможения. Коньковый ход. Техника конькового хода. Способы поворотов на лыжах. Контрольные нормативы	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 5. Баскетбол		**6**	
Тема 5.4	**Содержание**	6	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	

Техника штрафных бросков. ОФП	***Практическая работа №42*** Совершенствование бросков мяча в корзину в движении. КН - эстафеты с ведением мяча и броском в корзину.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №43 Совершенствование техники бросков мяча в корзину. КН – штрафной бросок.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №44 КН - бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении.	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 6 Волейбол		**10**	
Тема 6.5. Тактика игры в защите и нападении.	**Содержание**	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №45 Нападающий удар. Тактика игры: командные действия. Учебная игра.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №46 Комплекс специальных упражнений. Нападающий удар с различных подач.	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 6.6. Основы методики судейства.	**Содержание**	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №47 КСУ. Отработка навыков судейства в волейболе. Повторение способов подачи мяча.	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 6.7. Контроль выполнения тестов по волейболу	**Содержание**	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №48 Тактические действия в игре: групповые действия, индивидуальные действия. Учебная игра.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №49 КСУ. КН – передача мяча сверху. Тренировочная игра. Подача мяча в зоны. Нападающий удар	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 3. Гимнастика		**8**	
	Содержание	8	

Тема 3.4. Составление комплекса ОРУ и проведение их обучающимися.	**В том числе практических занятий и лабораторных работ**	8	
	Практическая работа №50 Составление комплекса ОРУ. Круговая тренировка 5-6 станций на развитие силы	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №51 ОРУ. КН – поднимание туловища из положения лежа за 1 мин.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №52 ОРУ. КН - сгибание и разгибание рук в упоре лежа	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №53 ОРУ. Развитие скоростно-силовых качеств. Дифференцированный зачет.	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
	Всего за 4 семестр	**30**	
	Лекции	**2**	
	Практические занятия	**28**	
Раздел 1. Физическая культура и формирование ЗОЖ		**2**	
Тема 1.1. Здоровый образ жизни	**Содержание**	2	
	1.Значение психофизиологической подготовки человека к профессиональной деятельности. 2.Социально-экономическая обусловленность необходимости подготовки человека к профессиональной деятельности.	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 2. Практические основы формирования физической культуры личности. Легкая атлетика		**8**	
Тема 2.5. Выполнение контрольных нормативов в беге и прыжках.	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа №54. ОРУ. Выполнение контрольных нормативов в прыжке в длину с места, с разбега способом «согнув ноги», бег на выносливость.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №55. Совершенствование техники длительного бега во время кросса до 15-20 минут	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №56. Специальные упражнения прыгуна (многоскоки), ускорения, маховые упражнения для рук и ног), ОФП. КН – тройной прыжок.	2	ОК 04., ОК 08.

	Практическая работа №57. Специальные беговые упражнения. ОРУ. КН: 500 м. – девушки, 1000 м. – юноши.	2	ОК 04., ОК 08.
Раздел 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)		**8**	
Тема 7.1. Сущность и содержание ППФП в достижении высоких профессиональных результатов.	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическая работа №58. Упражнения на развитие мышц плечевого пояса и пресса.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №59. ОРУ. КН - сгибание и разгибание рук в упоре лежа	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №60. ОРУ со скакалками. КН - подтягивание на перекладине (девушки на низкой).	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №61. ОРУ с набивными мячами. КН - поднимание туловища из положения лежа за 30 сек.	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 5. Баскетбол		**16**	
Тема 5.5 Тактика игры в защите и нападении. Игра по упрощенным правилам баскетбола. Игра по правилам.	**Содержание**	8	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическая работа №62. Техника безопасности при занятии баскетболом. Повторение различных способов ведения и передачи мяча. Игра по упрощенным правилам.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №63. Совершенствование различных способов ведения и передачи мяча. Бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении. Эстафеты.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №64. Игра по упрощенным правилам баскетбола. Игра по правилам.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №65. Овладение и закрепление техникой ведения и передачи мяча в баскетболе. Двусторонняя игра с заданием.	2	ОК 04., ОК 08.
Тема 5.6.	**Содержание**	8	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	

Практика судейства в баскетболе.	***Практическая работа №66.*** Совершенствование техники бросков мяча в корзину. КН - бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении.	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №67. Выполнение контрольных упражнений: ведение змейкой с остановкой в два шага и броском в кольцо, «баскетбольная «дорожка»	2	ОК 04., ОК 08.
	Практическая работа №68. Совершенствование техники бросков мяча в корзину. КН - бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении. Дифференцированный зачет	2	ОК 04., ОК 08.
	Самостоятельная работа обучающегося		
	Всего за 5 семестр	**32**	
	Лекции	**2**	
	Практические занятия	**30**	
	Всего	**146**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Спортивный зал, оснащенный в соответствии с пунктом 6.1.2.2. образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и /или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Аллянов, Ю. Н. Физическая культура : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Н. Аллянов, И. А. Письменский. — 3-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 493 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02309-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471143

2. Физическая культура : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Муллер [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02612-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469681

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бишаева А.А. Физическая культура: учебник для СПО - Издательский центр : «Академия», 2020 Физическая культура : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Конеева [и др.] ; под редакцией Е. В. Конеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 599 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13554-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475342

2. ЭБС «Znanium.com» Контракт №32 ЭВС от 18.01.2019-29.01.2020 ЭБС «ЮРАЙТ»

3. www.minstm.gov.ru (Официальный сайт Министерства спорта Российской Федерации).

4. www.edu.ru (Федеральный портал «Российское образование»). www.olympic.ru (Официальный сайт Олимпийского комитета России).

5. www.goup32441.narod.ru (сайт: Учебно-методические пособия «Общевойсковая подготовка». Наставление по физической подготовке в Вооруженных Силах Российской Федерации (НФП-2009)

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Показатели освоения компетенций	Методы оценки
Знать: - Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; - Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека Основы здорового образа жизни Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для *профессии (специальности)* Средства профилактики перенапряжения Основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)	- демонстрирует знание правил техники безопасности при занятиях физической культурой; - ознакомлен с методами профилактики профессиональных заболеваний; - ведет здоровый образ жизни; - понимает роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; - понимает условия деятельности и знает зоны риска физического здоровья для данной специальности; - проводит индивидуальные занятия физическими упражнениями различной направленности	Устный опрос. Практическое выполнение. Педагогическое наблюдение. Судейская практика.
уметь: Организовывать работу коллектива и команды организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность	**Лёгкая атлетика.** 1.Оценка техники выполнения двигательных действий (проводится в ходе занятий): бега на короткие, средние, длинные дистанции; прыжков в длину; метание мяча на дальность. Оценка самостоятельного проведения студентом фрагмента занятия с решением задачи по развитию физического качества	Выполнение тестовых упражнений. На входе – начало учебного года, семестра; На выходе – в конце учебного года, семестра, изучения темы

для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; Пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной *профессии (специальности)* Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы Строить простые высказывания о себе и своей профессиональной деятельности Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	средствами лёгкой атлетики. **Спортивные игры.** Оценка техники базовых элементов техники спортивных игр (броски в кольцо, удары по воротам, подачи, передачи, жонглированиие) Оценка технико-тактических действий студентов в ходе проведения контрольных соревнований по спортивным играм Оценка выполнения студентом функций судьи. Оценка самостоятельного проведения студентом фрагмента занятия с решением задачи по развитию физического качества средствами спортивных игр. **Гимнастика** Оценка техники выполнения упражнений на тренажёрах, комплексов с отягощениями, с самоотягощениями. Самостоятельное проведение фрагмента занятия или занятия **Кроссовая подготовка.** Оценка техники преодоления дистанции без учёта времени. **Лыжная подготовка.** Оценка техники преодоления дистанции без учёта времени. Демонстрирует системные знания в области основ здорового образа жизни и роли физической культуры в гармоничном развитии личности человека, Владеет информацией о регулярных физических нагрузках в выбранной специальности и способах профилактики профзаболеваний	программы. Проведение фрагментов учебно-тренировочных занятий. Участие в организации и проведении соревнований. Судейская практика.

Приложение 2.5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины.....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ. 05 Основы финансовой грамотности»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины СГ.05 Основы финансовой грамотности: освоение знаний о финансовой жизни современного общества, финансовых институтах, финансовых продуктах, финансовых рисках, способах получения информации, позволяющей анализировать социальные ситуации и принимать индивидуальные финансовые решения с учетом их последствий и возможных альтернатив.

Дисциплина СГ.05 Основы финансовой грамотности включена в обязательную часть социально-гуманитарного цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;	-
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;	номенклатура информационных источников, применяемых в	-

	выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства;	
ОК 03.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы; находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта;	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; правила разработки презентации; основные этапы разработки и реализации проекта;	
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности;	

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
		Тема 1.1. Деньги и платежи	2	расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
		Тема 1.2. Покупки и цены	2	расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
		Тема 1.3. Безопасное использование денег	2	расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	46	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*	-	-
Всего	**52**	**-**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Деньги и операции с ними		**14**	
Тема 1.1. Деньги и платежи	**Содержание**	**4**	
	Потребности и ресурсы. Финансовые цели. Финансовое благополучие и финансовые риски. Финансовые решения. Финансовое поведение. Финансовая культура. Роль и функции денег. Виды современных денег, их основные характеристики. Денежная система. Покупательная способность денег. Инфляция. Основные риски, связанные с использованием денег. Платежи и расчеты. Поставщики платежных услуг. Платежные агенты. Платежные системы. Основные платежные инструменты: банковский счет, мобильный и интернет-банк, дебетовая, кредитная банковские карты, электронный кошелек. Риски при использовании различных платежных инструментов. Подтверждение расчетов.	2	ОК 01., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 1. Влияние инфляции на финансовые возможности человека. Издержки проведения платежей разного вида. Признаки подлинности и платежности банкнот и монет (дизайн, применяемые технологии, используемые материалы).	2	ОК 01., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Покупки и цены	**Содержание**	**4**	
	Выбор товаров и услуг. Обязательная информация о товаре (услуге). Поставщики товаров и услуг. Агрегаторы и маркетплейсы. Цена товара. Дифференциация цен. Ценовая дискриминация. Программы лояльности (дисконтные карты, скидки, бонусы, кэшбек). Варианты оплаты (разные виды денег; оплата в момент получения, предоплата, покупка в кредит, рассрочка, подписка). Роль рекламы и других способов продвижения товаров и услуг продавцами. Возврат товара после покупки.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.

	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 2. Расчет полной цены. Выбор наилучшего предложения.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Безопасное использование денег	**Содержание**	**6**	
	Финансовая безопасность в сфере денежного обращения и покупок. Выбор добросовестного поставщика финансовых услуг. Персональные данные, их значение для безопасного использования денег. Основы безопасного пользования банкоматами. Безопасность денежных операций в цифровой среде. Техники социальной инженерии, включая фишинг, и способы защиты. Правила возмещения средств, несанкционированно списанных со счета.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа № 3. Выбор надежного интернет-магазина. Алгоритм безопасного использования платежных инструментов.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	Практическая работа № 4. Признаки типичных ситуаций финансового мошенничества в различных сферах профессиональной деятельности.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Планирование и управление личными финансами		**20**	
Тема 2.1. Личный и семейный бюджет, финансовое планирование	**Содержание**	**2**	
	Постановка финансовых целей (краткосрочные и долгосрочные финансовые цели, принцип SMART, выбор способов и контроль достижения финансовой цели). Человеческий и финансовый капитал. Виды доходов и расходов. Принципы ведения личного и семейного бюджета.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Личные сбережения	**Содержание**	**4**	
	Цели сбережений. Изменение стоимости денег во времени. Основные формы сбережений: наличные деньги, банковские счета и их виды. Доходность банковских вкладов. Простые и сложные проценты. Влияние инфляции на процентный доход. Сейфовые ячейки. Риски для сбережений и пути их минимизации. Система страхования вкладов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	

	Практическая работа № 5. Безопасное использование сберегательных инструментов. Выбор добросовестного поставщика финансовых услуг.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Кредиты и займы	**Содержание**	**4**	
	Цели заимствований. Проценты по кредитам и займам. Неустойки. Регулирование процентов и неустоек. Основные инструменты заимствования. Банковский кредит. Принципы кредитования. Виды кредитов. Условия кредитования. Формы обеспечения возвратности кредита. Кредитный договор. Риски использования кредитов и займов и пути их минимизации. Страхование при кредитовании. Взыскание долгов. Кредитная история. Кредитные каникулы. Реструктуризация и рефинансирование кредита. Личное банкротство.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 6. Безопасное использование кредитных инструментов. Выбор добросовестного поставщика финансовых услуг. Выбор оптимальных условий заимствования. Выбор банка и банковского кредита. Расчет размера допустимого кредита с учетом особенностей своей профессии/специальности (уровень дохода, профиль трат).	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Безопасное управление личными финансами	**Содержание**	**10**	
	Финансовая безопасность и цифровая среда в сфере личных финансов. Оптимизация личного и семейного бюджета с учетом обеспечения безопасности. Удаленное банковское обслуживание. Дистанционное управление личными финансами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 7. Управление личным бюджетом. Моделирование семейного бюджета в условиях как дефицита, так и избытка доходов. Возможности и ограничения льготных программ банков с учетом особенностей своей профессии, иных факторов (вклады и кредиты для молодежи, программистов, семей с детьми).	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	
	ВСР № 1. «Кредитная история» (подготовка мини-проекта).	6	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
Раздел 3. Риск и доходность		**10**	

Тема 3.1. Инвестирование	**Содержание**	**2**	
	Цели и риски инвестирования. Ликвидность и доходность инвестиций. Взаимосвязь доходности и риска. Основные инвестиционные продукты и их базовые характеристики. Индивидуальный инвестиционный счет (ИИС). Формирование инвестиционного портфеля. Диверсификация. Мошенничество в сфере инвестиций, способы защиты от него. Особенности финансовых пирамид.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Страхование	**Содержание**	**4**	
	Страхование как один из способов управления рисками. Виды страхования: личное страхование, имущественное страхование, страхование гражданской ответственности. Основные виды страховых продуктов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 8. Безопасное использование страховых продуктов. Выбор добросовестного поставщика страховых услуг. Страхование как способ обеспечения безопасности в профессиональной деятельности. Специфика страхования в разных профессиях (профессиональные страховые продукты).	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Предпринимательство	**Содержание**	**4**	
	Роль предпринимательства в жизни человека и общества. Условия развития стартапов и малого бизнеса. Формы ведения предпринимательской деятельности и их основные характеристики. Возможные источники финансирования малого бизнеса.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 9. Требования для открытия собственного бизнеса и алгоритм действий. Базовые финансовые показатели бизнеса: выручка, постоянные и переменные издержки, прибыль.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Финансовая среда		**8**	

Тема 4.1. Финансовые взаимоотношения с государством.	**Содержание**	**4**	
	Роль налогов, налоговой и социальной политики государства для экономики страны и личного благосостояния граждан. Налоги физических лиц. Налоговые вычеты и льготы. Пенсионная система России. Социальная поддержка граждан. Возможности инициативного бюджетирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 10. Применение налоговых вычетов для увеличения дохода.Основные цифровые сервисы государства для граждан.Налоги и пенсионное обеспечение для самозанятых и ИП. Специфика налогообложения и пенсионного обеспечения в разных профессиях (профессиональные налоговые вычеты для творческих профессий, налоги и пенсии для нотариусов и адвокатов, военных).	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4.2. Защита прав граждан в финансовой сфере	**Содержание**	**4**	
	Основные права граждан в финансовой сфере и формы их защиты. Задачи и полномочия Банка России, других государственных органов в сфере защиты прав потребителей финансовых услуг. Досудебное и судебное урегулирование споров. Уполномоченный по правам потребителей финансовых услуг. Особенности защиты прав потребителей в цифровой среде.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа № 11. Типичные ситуация нарушения прав граждан в финансовой сфере Алгоритм действий при нарушении прав граждан в финансовой сфере. Стратегии действия в проблемных ситуациях с учетом особенностей своей профессии/специальности (характер возможного нарушения прав). Дифференцированный зачет.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Промежуточная аттестация			
Всего		**52**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Социально-экономических и гуманитарных дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Грундел, Л. П. Налоговое консультирование : учебник и практикум для вузов / Л. П. Грундел. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11774-5. — URL : https://urait.ru/bcode/566539
2. Купцова, Е. В. Бизнес-планирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. В. Купцова ; под общей редакцией А. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11053-1. — URL : https://urait.ru/bcode/566262
3. Налоги и налогообложение: учебник для среднего профессионального образования / под редакцией Е. А. Кировой. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17572-1. — URL : https://urait.ru/bcode/560704
4. Фрицлер, А. В. Основы финансовой грамотности : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16794-8. — URL : https://urait.ru/bcode/567612

3.2.2. Дополнительные источники

5. Министерство финансов РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://minfin.gov.ru/
6. Образовательные проекты ПАКК [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.edu.pacc.ru
7. Официальный сайт Консультант плюс. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/
8. Пенсионный фонд РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.pfr.gov.ru
9. Персональный навигатор по финансам Моифинансы.рф [Электронный ресурс] – Режим доступа: https: https://моифинансы.рф/
10. Роспотребнадзор [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.rospotrebnadzor.ru
11. Федеральная налоговая служба [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.nalog.ru
12. Федеральный методический центр по финансовой грамотности населения [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://iurr.ranepa.ru/centry/finlit/
13. Финансовая культура [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://fincult.info/
14. Центр «Федеральный методический центр по финансовой грамотности системы общего и среднего профессионального образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.fmc.hse.ru

15. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cbr.ru

16. Электронный учебник по финансовой грамотности. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://школа.вашифинансы.рф/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; - содержание актуальной нормативно-правовой документации;	демонстрирует знания особенностей профессионального и социального контекста; ориентируется в источниках информации и ресурсах для решения задач в профессиональном и социальном контексте; может назвать критерии оценки результатов принятого решения в профессиональной деятельности, для личностного развития и достижения финансового благополучия; может объяснить, как пользоваться цифровыми средствами при решении профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия; демонстрирует знания о том, как представлять результаты поиска информации; может охарактеризовать возможности различных цифровых средств, используемых для решения профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия; способен к презентации собственных бизнес-идей, в том числе различным категориям заинтересованных лиц; ориентируется в нормативно-правовой базе, регламентирующей профессиональную деятельность, предпринимательство и личное финансовое планирование; способен определить наиболее подходящие способы оплаты товаров и услуг в конкретных ситуациях; демонстрирует понимание влияния инфляции на решение	Оценка результатов устного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка выполненной внеаудиторной самостоятельной работы. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

- современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; - правила разработки презентации; - основные этапы разработки и реализации проекта; - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности; *Умеет:* - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать	финансовых задач в профессии, личном планировании; демонстрирует понимание валютных курсов и порядка проведения расчетов по обмену одной валюты на другую; демонстрирует понимание правил составления личного и семейного бюджета; способен назвать банковские продукты, описать их особенности и возможности для профессиональной, предпринимательской деятельности и для управления личными финансами; способен назвать базовые характеристики и риски основных финансовых инструментов для предпринимательской деятельности и управления личными финансами. демонстрирует представление о направлениях взаимодействия с государственными органами, сторонними организациями (в том числе, финансовыми) в профессиональной деятельности, при осуществлении предпринимательской деятельности и личного финансового планирования для реализации своих прав, и исполнения обязанностей; способен охарактеризовать особенности работы в малых и больших группах, работы в команде, организации коллективной работы; демонстрирует представление о принципах организации проектной деятельности; определяет задачу в профессиональном и/или социальном контексте; осуществляет поиск и отбор информации, необходимой для решения задачи; осуществляет планирование действий для решения задачи; определяет ресурсы для решения задачи; выполняет составленный план; определяет задачи для сбора информации;	

получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации; - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;	планирует процесс поиска информации и осуществлять выбор необходимых источников; представляет результаты поиска информации для решения профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия с применением средств информационных технологий; демонстрирует умение пользоваться цифровыми средствами при решении профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия; использует актуальную нормативно-правовую документацию в профессиональной деятельности, для ведения предпринимательской деятельности и личного финансового планирования; выполняет задания по выбору и использованию различных платежных инструментов в конкретной ситуации с учетом правил финансовой безопасности; учитывает инфляцию при решении финансовых задач в профессии, личном планировании; производит расчеты по валютно-обменным операциям; планирует личные доходы и расходы, принимать финансовые решения, составляет личный бюджет; выполняет практические задания, основанные на использовании разнообразных финансовых инструментов для управления личными финансами в целях достижения финансового благополучия с учетом финансовой безопасности; анализирует бизнес-идею; проводит финансовые расчет, включая анализ расходов, необходимых для достижения цели; проводит оценку возможных финансовых рисков, связанных с осуществлением предпринимательской	

- оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	деятельности и планирования личных финансов; осуществляет эффективные коммуникации в коллективе и команде; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в модельных ситуациях профессиональной и предпринимательской деятельности с опорой на знания правил коммуникации.	

Приложение 2.6
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.06 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СГ.06 Основы бережливого производства»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

Цель дисциплины СГ.06 Основы бережливого производства: формирование знаний концептуальных основ бережливого производства и умений применения инструментов бережливого производства для решения задач профессиональной деятельности.

Дисциплина СГ.06 Основы бережливого производства включена в вариативную часть социально-гуманитарного цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 07.	- осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; - моделировать производственный процесс и строить карту потока создания ценности; - применять методы диагностики потерь и устранять потери в процессах; - применять ключевые инструменты анализа и решения проблем, оценивать затраты на несоответствие; - организовывать работу коллектива и команды в рамках реализации проектов по улучшениям; - применять инструменты бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации/производства	- принципы и концепцию бережливого производства; - основы картирования потока создания ценности (создание карт целевого, идеального и текущего состояния потока создания ценности); - методы выявления, анализа и решения проблем производства; - инструменты бережливого производства; - принципы организации взаимодействия в цепочке процесса; - виды потерь и методы их устранения; - современные технологии повышения производительности труда; - технологии внедрения улучшений производственного процесса; - систему подачи предложений по улучшению в области повышения эффективности труда	-

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Дисциплина СГ.06 Основы бережливого производства в полном объеме является вариативной

№№ п/п	Дополнительные умения	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1				

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	48	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
Всего	**54**	-

2.2. Содержание дисциплины СГ.06 Основы бережливого производства

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Бережливое производство как условие повышения эффективности деятельности на предприятиях			
Тема 1.1 Основные понятия и методология бережливого производства	**Содержание**	**8**	
	1. Цели, задачи учебной дисциплины «Основы бережливого производства. История возникновения, предпосылки и источники формирования идеологии бережливого производства. 2. Основные элементы БП: - философия БП - основные организационные ценности бережливого производства; - принципы Бережливого производства и его стратегическая направленность, ориентация на создание ценности для потребителя, организация потока создания ценности для потребителя - инструменты.	2	ОК 07.
	3. Цикл Деминга. Сокращение потерь. Визуализация и прозрачность. Современные методы повышения эффективности организации производства на примере: ГОЗ «Обуховский завод», ПАО «Кировский завод».	2	ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа № 1. Производственная система Toyota: изучение принципов и инструментов TPS (Toyota Production System)	4	ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Принципы и концепция системы БП. Картирование потока создания ценности. Программа недельных улучшений	**Содержание**	**8**	
	1.Целеполагание в концепции БП. Принципы БП. Поток создания ценности. Цели применения карт потоков. Уровни потока создания ценности.	2	ОК 07.
	2. Виды и принципы картирования процесса. Этапы проведения картирования. Инструменты картирования потока создания ценности. Карта целевого, идеального и текущего состояния потока создания ценности. Типичные ошибки	2	ОК 07.

	при картировании. Программа недельных улучшений – SWIP инструмент бережливого производства.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа № 2. Устранение и предотвращение потерь	4	ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Методы решения проблем.	**Содержание**	**10**	
	Проблемно-ориентированное мышление. Определение и формулирование проблемы. Определение ключевых причин возникновения проблемы.	2	ОК 07.
	Технологии анализа проблем: пирамида проблем; граф-связей; 4W2H; «5 Почему»; и другие методы анализа	2	ОК 07.
	Квалификация видов потерь по системе 3М. Источники потерь и способы их устранения	2	ОК 07.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 3. Организация рабочего места по системе визуального управления	4	ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2 Реализация принципов бережливого производства в профессиональной деятельности		**26**	
Тема 2.1 Методы и инструменты бережливого производства	**Содержание**	**8**	
	1. Основные инструменты БП (области применения, адаптация под вид профессиональной деятельности): стандартизированная работа, система рационализации рабочего места (5S)	2	ОК 07.
	2. Методика всеобщего обслуживания оборудования (TPM), методика быстрой переналадки	2	ОК 07.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 4. Система «Точно-вовремя -JIT» (Just-in-time); Важность системы «Точно вовремя»	4	ОК 07.
Тема 2.2 Внедрение методов бережливого производства	**Содержание**	**2**	
	Организация рабочего пространства по системе 5S. Стандартизированная работа. Методика всеобщего обслуживания . Оборудования TPM. Методика быстрой переналадки SMED. Встроенное качество. Канбан, поток единичных изделий	2	ОК 07.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	

	ВСР №1. Разработка концепции организации рабочего места специалиста с использованием инструментов бережливого производства	6	ОК 07.
Тема 2.3 Технологии лидерства, вовлечения и мотивации персонала	**Содержание**	**10**	
	Лидерство как новый тип производственных отношений. Вовлечение персонала в БП, организация работы с производственными инициативами и предложениями по улучшениям.	2	ОК 07.
	Технологии мотивации и стимулирование качества. Квалификация персонала и обучение Кайдзен – подход к постоянным улучшениям. Понятие постоянных улучшений, отличие Кайдзен и Кайрио.	2	ОК 07.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа № 5. Стандартизация действий работника	2	ОК 07.
	Практическая работа № 6. Разработка этапов кайдзен-мероприятий	4	ОК 07.
Тема 2.4 Особенности управления бережливыми проектами	**Содержание**	**2**	
	Особенности управления. Особенности «бережливых» проектов. Основные элементы паспорта проекта: рабочая группа, руководитель, периметр проекта, ключевые события, показатели эффективности. Особенности планирования. Распределение ответственности за решение этапных задач. Виды планов.	2	ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего		**54**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет социально-экономических и гуманитарных дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Староверова, К. О. Основы бережливого производства: учебное пособие для среднего профессионального образования / К. О. Староверова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 74 с.

2. Симонова, М.В. Экономика труда / Симонова М.В. – Москва: Юрайт, 2024. – 259 с.

3. Барроуз Майк, Канбан метод: улучшение системы управления -Альпина Бизнес: Agile и SCRUM, 2021. - 304 с.

4. Джонс Дэниел, П. Вумек Джеймс Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джонс Дэниел, П. Вумек Джеймс. — Москва: Альпина Паблишер, 2021. — 472 с.

5. Царенко, А. С., Гусельникова О. Ю. Бережливое мышление» в государственном управлении / Царенко А. С., Гусельникова О. Ю.— Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 206 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/book/berezhlivoe-myshlenie-v-gosudarstvennom-upravlenii-544106

6. Староверова, К.О. Менеджмент. Эффективность управления / Староверова К.О. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 269 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/book/menedzhment-effektivnost-upravleniya-538105.

7. Царенко, А. С. Lean-менеджмент. «Бережливое мышление» в государственном управлении: учебное пособие для вузов / А. С. Царенко, О. Ю. Гусельникова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 204 с.- Режим доступа по подписке.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Экономика и социология труда: теория и практика: учебник и практикум для вузов / И. В. Кохова [и др.]; под редакцией В. М. Масловой, М. В. Полевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 473 с.- Режим доступа по подписке.

2. ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200120649 (дата обращения: 20.03.2025).

3. ГОСТ Р 56404-2015 «Бережливое производство. Требования к системам менеджмента» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. - URL: https://docs.cntd.ru/document/1200120646 (дата обращения: 10.04.2025).

4. ГОСТ Р 56020-2020 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. - URL: https://docs.cntd.ru/document/1200174885 (дата обращения: 17.04.2025).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает:		
принципы и концепцию бережливого производства	демонстрирует системные знания об принципах становления и развития бережливого производства; формулирует основные понятия бережливого производства; поясняет содержание принципов бережливого производства в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов дифференцированного зачета.
основы картирования потока создания ценности (создание карт целевого, идеального и текущего состояния потока создания ценности)	описывает основные подходы к картированию потока создания ценности владеет основными понятиями для картирования процесса составляет карты целевого, идеального и текущего состояния потока создания ценности; демонстрирует системные знания о действиях, добавляющие ценности и уменьшающих потери	
методы выявления, анализа и решения проблем производства	владеет основными методами выявления и анализа проблем; формулирует перечень необходимых шагов/действий для решения проблем	
инструменты бережливого производства	демонстрирует системные знания об инструментах бережливого производства и областях его применения; оперирует знаниями при выборе инструментов для решения производственной задачи, приводит теоретическое обоснование потенциальной пользы и рисков	
принципы организации взаимодействия в цепочке процесса	демонстрирует знания при анализе в цепочке процесса; описывает последовательность организационных действий для улучшения процесса	
виды потерь и методы их устранения	демонстрирует знания по типизации производственных потерь и причинах их возникновения	
современные технологии повышения производительности труда	демонстрирует системные знания о ключевые показатели эффективности бережливого производства	
технологии внедрения улучшений производственного процесса	владеет основными понятиями реинжиниринга и демонстрирует знания инструментов процесса преобразований; описывает основные подходы к технологии мотивации персонала, принципы и методики вовлечения персонал в процесс непрерывных улучшений	
систему подачи предложений по улучшению в области повышения эффективности труда	формулирует перечень необходимых шагов для подачи предложений по улучшениям	
Умеет:		

осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	демонстрирует понимание способов реализации принципов бережливого производства в профессиональной деятельности при решении производственных задач	
моделировать производственный процесс и строить карту потока создания ценности	демонстрирует навык построения карты потока создания ценности	Оценка выполнения практической работы. Оценка результатов решения ситуационных задач. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов дифференцированного зачета.
применять методы диагностики потерь и устранять потери в процессах	демонстрирует умение выявлять, диагностировать и устранять потери в процессах	
применять методы диагностики потерь и устранять потери в процессах	демонстрирует умение применения методов диагностики потерь и их устранения	
применять ключевые инструменты анализа и решения проблем, оценивать затраты на несоответствие	демонстрирует умение выбора и применения ключевых инструментов бережливого производства в заданных производственных условиях	
организовывать работу коллектива и команды в рамках реализации проектов по улучшениям	осуществляет и аргументирует организацию работы коллектива и команды в рамках реализации проектов по улучшениям	
применять инструменты бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации/производства	Демонстрирует умение применения инструментов бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов в производственный процесс	

Приложение 2.7
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.01 МАТЕМАТИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины.....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.01 Математика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.01 Математика: формирование у студентов знаний и умений в области дисциплины, необходимых для будущей специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, способностей к логическому мышлению и оперированию основными математическими понятиями и методами математического анализа, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске решений практических задач.

Дисциплина ОП.01 Математика включена в обязательную часть математического и общего естественнонаучного цикла программы подготовки технологического профиля ФП «Профессионалитет» по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК,ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ПК 1.2	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по	устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требований к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методов и приемов проекционного черчения; классов точности и их обозначения на чертежах; правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации; техники и принципов нанесения размеров; типа и назначения спецификаций, правила их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования

	стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качества в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; основ взаимозаменяемости и нормирование точности; систем допусков и посадок; квалитета и параметров шероховатости; методов определения погрешностей измерений; основных сведений о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципов функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов,	

		автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; системы управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета	
ПК 1.4	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; техники и принципов нанесения размеров; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и	Создания чертежей

		технического регулирования; требований качеств в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	
ПК 3.3	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами	Анализ конструкторской документации
ОК 01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	-

		методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	-
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	

	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки** ***(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	68	34
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа		
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*		-
Всего	**68**	

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Математический анализ		**28**	
Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и её характеристики	**Содержание**	**4**	
	1. Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.	2	ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №1 «Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований».	2	ОК 02., ПК 1.2., ПК 1.4., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Предел функции. Непрерывность функции	**Содержание**	**4**	
	1.Числовые последовательности и их пределы. Предел функции. Теоремы о пределах. Понятие предела функции в точке. Теорема о единственности предела. Теоремы о пределах. Понятие непрерывной функции. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Замечательные пределы.	2	ОК 02.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №2 Вычисление пределов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Дифференциальное исчисление	**Содержание**	**8**	
	1.Производная функции. Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.	2	ОК 02.
	Правила и формулы дифференцирования дифференцируемостью функции. Правила и формулы	2	ОК 02., ОК 04.

	дифференцирования. Исследование функции и построение графика		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №3. Производная сложной функции. Нахождение производной сложной функции. Геометрический и механический смысл производной.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 3.3.
	Практическая работа №4. Исследования функции. Построение графика функции. Применение производной к решению практических задач	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.2., ПК 1.4., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Интегральное исчисление	**Содержание**	**12**	
	1.Методы интегрирования. Понятие первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	2. Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла методом непосредственного интегрирования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	3. Приложения определенного интеграла. Общая схема применения определенного интеграла к решению прикладных задач.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №5. Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	Практическая работа №6. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле .	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	Практическая работа №7. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел вращения	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
РАЗДЕЛ 2 Основные понятия и методы линейной алгебры		**18**	

Тема 2.1 Матрицы и определители	**Содержание**	**12**	
	1.Матрицы. Действия над матрицами. Понятие матрицы. Понятие квадратной, диагональной, единичной, нулевой, транспонированной, треугольной, симметрической матриц.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	2.Действия над матрицами: сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матриц, умножение матриц, возведение в степень.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	3. Определители 2 и 3 порядков. Обратная матрица.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №8. Действия над матрицами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	Практическая работа №9. Транспонирование матриц, умножение матриц, возведение в степень.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	Практическая работа №10. Определители 2 и 3 порядков. Обратная матрица.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	**Содержание**	**6**	
	1.Методы решения системы **n**-линейных уравнений с **n**-неизвестными. Общий вид системы **n**-линейных уравнений с **n** неизвестными (СЛУ). Метод Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Существование и единственность решения системы. Метод Гаусса.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №11. Методы решения системы **n**-линейных уравнений с **n** неизвестными. Метод Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	Практическая работа №12. Метод Гаусса для решения квадратной системы линейных уравнений.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3 Основы дискретной математики		**8**	
Тема 3.1 Множества и отношения	**Содержание**	**4**	
	Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами и их свойства. Отношения и их свойства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	

	Практическая работа №13. «Выполнение операций над множествами».	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2 Основные понятия теории графов	**Содержание**	**4**	
	Основные понятия теории графов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №14. Основные понятия теории графов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Элементы теории комплексных чисел		**4**	
Тема 4.1. Комплексные числа и действия над ними	**Содержание**	**4**	
	1. Комплексное число и его формы. Действия над комплексными числами в различных формах. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №15. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики		**10**	
Тема 5.1. Вероятность. Теорема сложения вероятностей	**Содержание**	**4**	
	1. Понятия события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04, ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №16. «Решение практических задач на определение вероятности события»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09., ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.2 Случайная величина,	**Содержание**	**4**	
	1. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.

ее функция распределения	**В том числе практических занятий и лабораторных работ**	**2**	
	Практическая работа №17 «Решение задач с реальными дискретными случайными величинами».	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	**Содержание**	**2**	
	1. Характеристики случайной величины	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовой работа (проект)			
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего	**68**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет математики, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и /или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Блинова, С.П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С.П. Блинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9.

2. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 232 с.

3. Кытманов А. М. Математика. Учебное пособие для СПО, 1-е изд. / А. М. Кытманов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1

4. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с.

5. Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями. Учебное пособие для СПО, 8-е изд., стер./ В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик.— Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-7417-2.

6. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 285 с.

7. Образование Компьютер Математика [Электронный ресурс] : URL: http://www.mce.su (дата обращения: 20.08.2021).

8. Подготовка к ЕГЭ 2021 онлайн [Электронный ресурс] : URL: http://college.ru/matematika/ (дата обращения: 20.08.2021).

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : URL: http://fcior.edu.ru/ (дата обращения: 20.08.2021).

10. Школьное образование [Электронный ресурс] : URL: http://school-collection.edu.ru/

3.2.2. Дополнительные источники

1. Попов, А. М. Теория вероятностей : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 215 с.

2. Совертков П. И. Справочник по элементарной математике. Учебное пособие для СПО. / П. И. Совертков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7498-1.

3. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; методы и приемы проекционного черчения; виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений; виды движений и преобразующие движения механизмы; устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; методы определения погрешностей измерений; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; методы определения погрешностей измерений; условно-графические обозначения электрического оборудования; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; структуру плана для решения задач; приемы структурирования информации; возможные траектории профессионального развития и самообразования	выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Оценка проведенного дифференцированного зачета

основы проектной деятельности значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности) основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;		
Умеет: выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; реализовывать составленный план;	разрабатывает и корректирует с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий; создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия; проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	Экспертная оценка процесса и результатов деятельности студента при выполнении практических работ и решении расчетных задач. Оценка проведенного дифференцированного зачета

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) выделять наиболее значимое в перечне информации; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования описывать значимость своей специальности.		

Приложение 2.8
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.02 ИНФОРМАТИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....……

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 Информатика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

Цель дисциплины ОП.02 Информатика: формирование у студентов системы знаний, умений и навыков в области информационных технологий, алгоритмического мышления и цифровой грамотности, необходимых для успешной деятельности в современном информационном обществе.

Дисциплина ОП.02 Информатика включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Навыки
ПК 2.4.	эффективно использовать материалы и оборудование; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве	руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки

ПК 2.6.	использования правил и норм поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах	формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности; освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;
ПК 2.7.	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; анализировать электронные схемы; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты	Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности.	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации	

ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	правила оформления документов	
ОК 09.	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки** ***(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	64	62
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме* дифференцированного зачета	-	-
Всего	**64**	**62**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1.Автоматизированная обработка информации		**22**	
Тема 1.1 Технологии обработки и передачи информации	**Содержание**	**6**	
	1.Компьютер как универсальное устройство обработки информации. Основные компоненты компьютерных сетей, принципы пакетной передачи данных. Технология поиска информации в Интернет. Автоматизированная обработка информации: основные понятия и примеры применения. Технологии хранения, поиска, передачи и обработки информации.	2	ПК 2.4., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №1 Информация, информационные процессы и информационное общество. Свойства информации. Единицы измерения количества информации. Облачное сохранение данных с применением хранилищ Dropbox, Googledrive, YandexDisk др.».	2	ПК 2.4., ОК 02.
	Практическая работа №2 Знакомство с технологиями поиска информации в различных интернет библиотеках: e-library, Scopus, WebofScience, ScienceDirect, Athens.	2	ПК 2.4.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Архитектура ПК. Программное обеспечение ПК.	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №3. Основные компоненты компьютера и их функции. Магистрально-модульный принцип работы компьютера. Программное обеспечение компьютера. Понятие файла, каталога. Полная спецификация файла.	2	ОК 01., ОК 02.
	Практическая работа №4. Работа с каталогами и файлами. Назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения. Командное взаимодействие пользователя с компьютером, графический пользовательский интерфейс.	2	ОК 01., ОК 02.

	Практическая работа №5. Операционная система Windows. Основные элементы окна. Типы меню. Операции с каталогами и файлами. Программа проводник. «Работа в операционной системе Windows. Применение программы проводник в работе с ПК. Использование Internet Explorer и других браузеров».	2	ПК 2.6., ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Знакомство с MSOffice	**Содержание**	**10**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10**	
	Практическая работа № 6. Знакомство с Microsoft Office: панель инструментов, буфер обмена, сохранение, связывание и внедрение данных. Работа с документами Word: редактирование, оформление текста.	2	ПК 2.7., ОК 01., ОК 02.
	Практическая работа № 7. Знакомство с Microsoft Office: панель инструментов, буфер обмена, сохранение, связывание и внедрение данных. Работа с документами Word: редактирование, оформление текста.	2	ПК 2.7., ОК 01., ОК 02.
	Практическая работа №8. MSExcel: возможности применения для составления таблиц и расчётов. Работа с числами и создание формул в Excel.	2	ПК 2.7., ОК 01., ОК 02.
	Практическая работа №9. Применение Access: создание и использование базы данных. Практическое занятие: «Знакомство с «горячими» клавишами при работе в MSOffice»	2	ПК 2.7., ОК 01., ОК 02.
	Практическая работа №10. Применение Access: создание и использование базы данных. Практическое занятие: «Знакомство с «горячими» клавишами при работе в MSOffice»	2	ПК 2.7., ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2.Общий состав и структура информационно-вычислительных систем		**12**	
Тема 2.1. Классификация вычислительных систем	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №11. Вычислительные системы. Термин «вычислительная система», структура вычислительной системы, типы вычислительных систем. Мультипроцессоры. Супер компьютеры, кластерные супер компьютеры и особенности их архитектуры.	2	ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.

	Практическая работа №12. Классификация вычислительных систем по Флинну.	2	ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Компоненты и цикл работы компьютера	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа №13. Совершенствование и развитие внутренней структуры ЭВМ. Основной цикл работы компьютера. Функциональные компоненты компьютера.	2	ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Различные виды запоминающих устройств	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №14. Внутренняя память компьютера Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ).	2	ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа №15. Внешние запоминающие устройства (ВЗУ).	2	ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа №16.Устройства ввода-вывода информации. Тестирование по теме.	2	ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7, ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 1 семестр	**34**	
Раздел 3. Прикладные программы		**30**	
Тема 3.1. Текстовый процессор Microsoft Word.	**Содержание**	**10**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10**	
	Практическая работа №17.Основные приемы ввода и редактирования текста. Загрузка MS Word, работа с документом. Приемы форматирования текста (форматирование символа, абзаца). Создания списков, обрамление абзацев. Приемы создания таблиц в тексте, редактирование таблицы, оформление таблиц.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №18.Приемы создания рисунка в тексте, редактирование графических объектов. Приемы создания рисунка в тексте,	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.

	редактирование графических объектов. Использование рисунки из библиотеки MicrosoftClipGallery, приемы редактирования рисунка из библиотеки.		
	Практическая работа №19.Графические возможности Word Использование графических объектов WordArt для оформления документа.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №20. Создание многостраничных документов: разбиение текста на страницы, вставка заголовков, просмотр структуры документа. Установка параметров страницы, вставка колонтитулов, добавление названия к таблицам, рисункам, формулам, диаграммам.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №21. «Ввод и редактирование текста. Работа с документом. Форматирование текста. Создание документов с таблицами Создание многостраничного документа».	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Электронная таблица Microsoft Excel	**Содержание**	**12**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	Практическая работа №22. Приемы создания таблицы и заполнение ее данными, редактирование таблицы, навыки оформления таблиц. Методы ввода, редактирования и форматирования данных, способы адресации ячеек, навыки работы с адресацией ячеек. Работа с Excel, как средством управления базами данных малого и среднего размера. Приемы и методы обработка данных, содержащихся в таблице: сортировка, фильтрация.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №23. Функции Excel, использованием Мастера функций. Навыки практического использования логических функций при решении задач. Система машинной графики и построением диаграмм и графиков. Умения и навыки работы с Мастером диаграмм.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №24. Возможности профессионального оформления документов, способы внедрения объектов, созданных с помощью других приложений. Ввод и редактирования данных. Работа с документом	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №25. «Работа с функциями Excel. Использование функций при расчётах Использование формул и адресация ячеек. Обмен данными между приложениями. Совместная работа приложений Windows».	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №26. Работа с деловой графикой	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.

	Практическая работа №27. «Использование MS Excel как средства управления базами данных».	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Мастер презентаций Microsoft PowerPoint	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №28. Мастер презентаций MS PowerPoint Общие сведения о презентациях, схема работы, создание и редактирование презентаций, общие операции со слайдами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №29. Настойка анимации слайдов, демонстрация слайдов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.4. Система управления базами данных. СУБД Microsoft Access.	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №30. СУБД Microsoft Access. Понятие базы данных. Понятие СУБД. Основные функции СУБД. Понятие модели данных. Реляционная модель. Достоинства и недостатки реляционной модели. 2. Создание базы данных. Работа с таблицей: создание таблицы, изменение структуры, создание и удаление первичных ключей, наполнение таблицы данными. Работа с формами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №31. Создание запросов в MS Access. Введение в СУБД Access. Работа с готовой базой данных Запросы выборки. Вычисляемые поля в запросах. Параметрические запросы. Итоговые запросы. Запросы действия. Запросы на редактирования таблиц. Создание и редактирование отчетов. Дифференцированный зачет.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 2 семестр	**30**	
Курсовой (работа) проект			
Промежуточная аттестация			
Всего		**64**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет информатика, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и /или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Цветкова М.С. Информатика: учебник для студентов учреждений СПО / М.С. Цветкова, И.Ю. Хлобыстова. – 7-е изд., стер. – Москва.: Издательский центр «Академия», 2021. – 352 с.: ил., [8] с. цв. вкл. – ISBN 978-5-4468-9973-9.

2. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15930-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510331 (дата обращения: 16.01.2023).

3. Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 484 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08207-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511568 (дата обращения: 16.01.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гасумова, С.Е. Информационные технологии в социальной сфере: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Е. Гасумова. – 6-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 284 с. - (Профессиональное образование). – ISBN – 978-5-534-13236-6. - Текст: непосредственный.

2. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е. В. Михеева, О. И. Титова. – 5-е изд., испр. – Москва.: Издательский центр «Академия», 2021. – 416 с. – ISBN – 978-5-4468-9943-2.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы.	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.
Умеет: выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; определять необходимые ресурсы; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые).	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует её элементы, корректирует параметры работы; диагностирует неисправности аддитивных установок; выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок.	

Приложение 2.9
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.03 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П……..

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ .....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ.....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.03 Инженерная графика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.03 Инженерная графика: обучение студентов правилам выполнения графических работ, чертежей, разработки и оформления документации для приборостроительных и машиностроительных проектов, навыков электронного моделирования.

Дисциплина ОП.03 Инженерная графика включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.2.	Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности	Правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования
ПК 1.4.	Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности	Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;	Создания чертежей
ПК 3.3.	Читать кинематические схемы	Технику и принципы нанесения размеров Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	анализ конструкторской документации
ОК 01.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	

		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.	
ОК 02.	Определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.	
ОК 04.	Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности.	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	Правила оформления документов	
ОК 09.	Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	Правила чтения текстов профессиональной направленности	

1.3 Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	64	54
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа		-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
Всего	**64**	**54**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Оформление чертежей и геометрическое черчение		**6/4**	
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей	**Содержание**	**2**	
	Содержание курса, его цели и задачи. Значимость чертежей в профессии История развития чертежа. Роль чертежей в машиностроении. Государственные стандарты на составление и оформление чертежей. Формат. Основная надпись. Типы линий чертежа. Общие правила нанесения размеров на чертежах. Стандартные масштабы чертежей: масштаб уменьшения, масштаб увеличения	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01., ОК.05.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Прикладные геометрические построения на плоскости	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №1. Выполнение графической работы «Линии чертежа» по ГОСТу	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 02.
	Практическая работа №2. Деление окружностей на части	2	ПК 3.3., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Проекционное черчение		**14/10**	
Тема 2.1.Методы проецирования	**Содержание**	**8**	
	Понятие о проецировании. Виды проецирования. Правила проецирования	2	ПК 1.1., ПК 2.1., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа №3. Проецирование точки, прямой	2	ПК 1.2., ПК 2.1., ОК 02.

	Практическая работа №4. Вычерчивание контуров деталей. Нанесение знаков и надписей на чертежах. Нанесение параметров шероховатости на чертежах. Допуски формы и расположение поверхностей	4	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Проецирование плоскости. Проекции геометрических тел	**Содержание**	**6**	
	Понятие плоскости. Способы задания плоскости на чертеже. Плоскости общего и частного положения, главные линии плоскости	2	ПК 1.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №5. Проецирование геометрических тел на тип плоскости. Изображение детали в трех плоскостях. Чертеж третьей проекции детали по двум заданным проекциям	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ПК 3.3.
	Практическая работа №6. Построение ортогональной и изометрической проекции геометрического тела.	2	ПК 1.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
Тема 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическая работа №7. Сечение геометрических тел плоскостью	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Техническая графика в машиностроении		**12**	
Тема 3.1. Общие сведения о машиностроительных чертежах	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №8. Графическое обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей и шероховатостей поверхностей	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 05.
	Практическая работа №9. Допуски, посадки основные понятия и обозначения	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	

	Практическая работа №10. Назначение и содержание схемы	2	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 02.
	Практическая работа №11. Последовательность чтения сборочного чертежа и схем. Деталировка	2	ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3
	Практическая работа №12. Выполнение чертежа соединения болтом.	4	ПК 1.2, ПК. 1.4, ОК 01.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 1 семестр	**34/28**	
Тема 3.2. Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка (Часть 2)	**Содержание**	**10/6**	
	Правила чтения сборочных чертежей и схем.	2	ОК01; ОК02;ОК 04; ОК05; ОК 09; ПК1.2;ПК1.4; ПК3.3.
	Правила деталировки.	2	ОК01; ОК02;ОК 04; ОК05; ОК 09; ПК1.2;ПК1.4; ПК3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №13. Выполнение чертежа соединения винтом.	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 04.
	Практическая работа №14. Выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу изделия из 4-6 деталей, с построением аксонометрической проекции одной детали.	4	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Общие сведения о резьбе. Зубчатые передачи.	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №15. Изображение внутренней и наружной резьбы на чертежах с учетом технологии изготовления.	2	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 04.
	Практическая работа №16. Выполнение зубчатых передач на чертежах.	4	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.4. Эскиз деталей и рабочий чертеж	**Содержание**	**8**	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа №17. Понятие об эскизе и рабочем чертеже детали	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 09.
	Практическая работа №18. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 02.
	Практическая работа №19. Требования к эскизу	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 05.
	Практическая работа №20. Этапы выполнения эскизов и рабочих чертежей детали по эскизу	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.5. Система автоматизированного проектирования САПР)	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №21. Основная цель создания САПР. Задачи САПР на стадиях проектирования и подготовки производства	2	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 05., ОК 09.
	Практическая работа №22. CAD - компьютерная помощь в дизайне (программа черчения); автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 02., ОК 09.
	Практическая работа № 23 Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01., ОК 05.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 2 семестр	**30/26**	
Курсовой работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего:		**64/54**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет инженерной графики, оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. — Москва : Высшая школа, 2024 г. 368 с.
2. Бударин, О. С. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / О. С. Бударин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-5861-5.
3. 3. Горельская, Л. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов : Профобразование, 2023. — 122 с. — ISBN 978-5-4488-0691-9.
4. Корниенко, В. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для спо / В. В. Корниенко, В. В. Дергач, И. Г. Борисенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6583-5.
5. Леонова, О. Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах : учебное пособие для спо / О. Н. Леонова, Е. А. Разумнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-6413-5.
6. Основы инженерной графики : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Э. М. Фазлулин, О. А. Яковук. — Москва : Издательский центр «Академия», 2022. — 240 с.
7. Панасенко В. Е. Инженерная графика : учебник для СПО/ В.Е.Панасенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-6828-7
8. Фролов, С. А. Сборник задач по начертательной геометрии : учебное пособие для спо / С. А. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-6764-8.
9. Штейнбах, О. Л. Инженерная графика : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах. — Саратов : Профобразование, 2024. — 100 с. — ISBN 978-5-4488-1174-6.
10. Инженерный портал «В Масштабе.ру» [Электронный ресурс] : URL: https://vmasshtabe.ru (дата обращения: 20.08.2024).
11. Портал о машиностроительном черчении: учебный сайт. – Москва, 2024 – URL: http://www.cherch.ru (дата обращения: 26.04.2023).
12. Техническая графика : Учебник/Василенко Е. А., Чекмарев А. А. - Москва. НИЦ ИНФРА-М, 2021 URL: https://infra-m.ru/catalog/tekhnicheskie_nauki_v_tselom/tekhnicheskaya_grafika_uchebnik_2/?sphrase_id=817689 (электронный учебник) (дата обращения: 26.04.2025).
13. Конакова, И. П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD : учебное пособие для СПО / И. П. Конакова, И. И. Пирогова ; под редакцией С. Б. Комарова. – 2-е изд. – Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. – 144 с. – ISBN 978-5-4488-0450-2, 978-5-7996-2825-3. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. – URL: https://profspo.ru/books/878143 .
14. Конакова, И. П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD : учебное пособие для СПО / И. П. Конакова, И. И. Пирогова ; под редакцией С. Б. Комарова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-4488-0450-2, 978-5-7996-2825-3. — Текст : электронный // Электронный

ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/878143 .

15. . Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2023. — 131 с. — ISBN 978-5-4488-1175-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/106615.html

3.2.2 Дополнительные источники

1. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Вышнепольский. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 319 с.

2. ГОСТ 2.104-2016. Основные надписи. — Введ. 2016-09-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

3. ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы. — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

4. ГОСТ 2.302-68. ЕСКД. Масштабы. — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

5. ГОСТ 2.303-68. ЕСКД. Линии. — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

6. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертёжные. — Введ. 1982-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

7. ГОСТ 2.307-2011. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений. — Введ. 2012-01-01. — М. : Стандартинформ, 2021.

8. ГОСТ 2.312-72. ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. — Введ. 1973-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

9. ГОСТ 2.313-82. ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъёмных соединений. — Введ. 1984-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

10. ГОСТ 2.315-68. ЕСКД. Изображения упрощённые и условные крепёжных деталей. — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

11. Инженерная графика. Принципы рационального конструирования : учебное пособие для спо / В. Н. Крутов, Ю. М. Зубарев, И. В. Демидович, В. А. Треяль. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-7019-8.

12. Каменев, В. И. Аксонометрические проекции / В. И. Каменев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 190 с.

13. Крутов В. Н., Зубарев Ю. М. и др. Инженерная графика. Принципы рационального конструирования. Учебное пособие для СПО/ В.Н.Крутов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-7019-8

14. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Левицкий. — 9-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 395 с. — (Профессиональное образование).

15. Леонова, О. Н. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь : учебное пособие для спо / О. Н. Леонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 48 с. — ISBN 978-5-8114-5888-2.

16. Техническая графика (металлообработка) / Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. - М.: Издательский центр ""Академия"", 2021. -352 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: Способы выполнения рабочих чертежей и эскизов Основы черчения и геометрии Правила чтения схем и чертежей обрабатываемых деталей	- демонстрирует понимание основных сведений по оформлению чертежа - разбирается в методах проецирования - разбирается в машиностроительных чертежах - знает основы обеспечения единства измерений, понимает точность методов и результатов измерения - знает систему автоматизированного проектирования (САПР)	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.
Умеет: Составлять эскизы на обрабатываемые детали с указанием допусков и посадок Читать и оформлять чертежи, схемы и графики Пользоваться справочной литературой Пользоваться спецификацией в процессе чтения сборочных чертежей, схем Выполнять расчёты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годность заданных действительных размеров	- демонстрирует умение работать с различными источниками информации - демонстрирует умение поиска необходимой информации и применения этой информации на практике - демонстрирует чтение сборочных чертежей и схем, умеет деталировать. - демонстрирует умение работать с соответствующим ГОСТом - умеет работать в системе автоматизированного проектирования (САПР)	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

Приложение 2.10
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П……

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 Электротехника и электроника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.04 Электротехника и электроника: формирование навыков получение, распределение, преобразование и использование электрической энергии, разработка и усовершенствование электронных схем, компонентов технических систем и приборов.

Дисциплина ОП.04 Электротехника и электроника включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	-
ОК 02.	определять задачи для поиска информации определять необходимые источники информации использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	-
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды	основы проектной деятельности	-
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной	правила оформления документов и построения устных сообщений	-

	тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе		
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	-
ПК 2.4.	эффективно использовать материалы и оборудование	методы определения погрешностей измерений;	выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
ПК 2.6.	Работать с программными средствами обработки информации	Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;
ПК 2.7.	определять напряжения в конструкционных элементах; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; требования качества в соответствии с	Использования контрольно-измерительных приборов

	читать принципиальные электрические схемы устройств; измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; анализировать электронные схемы; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства;	действующими стандартами; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	68	34
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*		-
Всего	**74**	**34**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Основы теории и методы исследования электрических цепей постоянного тока		**10/4**	
Тема 1.1 Электрическое поле	**Содержание**	**2**	
	Электрическая энергия, ее свойства и использование. Получение и передача электрической энергии. Основные этапы развития мировой и отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники Основные свойства и характеристики электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.	2	ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока	**Содержание**	**8/4**	
	1. Параметры электрической цепи. Электрический ток. ЭДС и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Основные проводниковые материалы и проводниковые изделия. Соединение резисторов. Расчет цепей методом «свертывания». Закон Ома. Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую.	2	ОК 09.
	2.Законы Кирхгофа для узла и контура. Методы расчета цепей постоянного тока. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения).	2	ОК 09.

	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №1. Простейшие цепи постоянного тока	4	ОК 01.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2 Электромагнетизм		**6/4**	
Тема 2.1 Магнитное поле, его характеристики	**Содержание**	**6**	
	1. Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная. Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.	2	ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 2. Характеристики магнитного поля.	4	ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		**18/12**	
Тема 3.1 Электрические цепи переменного тока	**Содержание**	**10/6**	
	1. Основные понятия переменного синусоидального тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Параметры синусоидального тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Поверхностный эффект. Активное сопротивление.	2	ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6.
	2.Однофазные электрические цепи. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи.	2	ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6/6**	
	Практическая работа №3. Простейшие цепи переменного тока	2	ОК 09., ПК 2.4.

	Практическая работа №4. Резонансная частота колебательного контура	4	ОК 09., ПК 2.4.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2 **Трехфазные цепи. Измерительные приборы**	**Содержание**	**6/4**	
	1.Принцип получения трехфазной ЭДС. Устройство трехфазного генератора. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними. Основные понятия электрические измерения. Способы и методы измерения электрических величин и параметров. Классификация электроизмерительных приборов. Электроизмерительные приборы различных систем. Измерения тока, измерения напряжения, измерение мощности, измерение сопротивления. Приборы, основанные на действии магнитной и электрической энергии для измерения различных величин. Принцип действия электромеханических, электротепловых, электрокинетических электрохимические приборов	2	ОК 01., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №5. Трехфазные цепи	4	ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4 Использование электрической энергии		**10/4**	
Тема 4.1 **Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока.**	**Содержание**	**6/4**	
	1. Назначение, устройство и применение трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Физические процессы, проходящие в асинхронном двигателе. Применение асинхронных двигателей. Устройство машин постоянного тока. Физические процессы, проходящие в синхронном двигателе. Обратимость машин. Синхронный генератор. Синхронный двигатель. Применение электрических машин постоянного тока.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 2.4, ПК 2.6.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №6 Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора	4	ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4.2 **Основы электропривода**	**Содержание**	**2**	
	1. Понятие об электроприводе. Классификация электродвигателей по способу сопряжения с рабочим механизмом. Режимы работы электродвигателей. Уравнение движения электропривода. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном,	2	ОК 01., ОК 02., ПК 2.4, ПК 2.6.

	кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Пускорегулирующая и защитная аппаратура. Релейно-контактные системы управления электродвигателей. Применение релейно-контактных систем управления электродвигателей для управления машинами и механизмами Правила безопасной эксплуатации электропривода.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4.3 Передача и распределение электрической энергии	**Содержание**	**2**	
	1. Понятие об электрических системах. Источники электрической энергии. Характеристики источников электрической энергии. Организация передачи, распределения и потребления электрической энергии. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства. Схемы электроснабжения и категории потребителей. Классификация линий электропередачи. Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Графики электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности. Контроль электроизоляции. Эксплуатация электрических установок. Защитное заземление, зануление.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 2.4, ПК 2.6.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5 Электроника		**32/12**	
Тема 5.1 Физические основы электроники; электронные приборы	**Содержание**	**12/8**	
	1. Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "p-n" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 2.4., ПК 2.6.
	Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Статические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	

	Практическая работа №7. Исследование полупроводникового диода	4	ОК 04.
	Практическая работа №8. Исследование биполярного транзистора	4	ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.2 Электронные выпрямители и стабилизаторы	**Содержание**	**2**	
	1. Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.3 Электронные усилители	**Содержание**	**2**	
	1. Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных усилителей. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители.	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.4 Электронные генераторы и измерительные приборы	**Содержание**	**6/4**	
	1. Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа. Переходные процессы в RC-цепях. Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН-генератор). Электронные стрелочные и цифровые вольтметры. Электронный осциллограф.	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 9. Исследование колебательного контура	4	ОК 04., ПК 2.7.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Тема 5.5 Электронные устройства автоматики и	**Содержание**	**10**	
	Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования. Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин	2	ОК 01., ОК 09.

вычислительной техники. Микропроцессоры и микро-ЭВМ.	электрическими методами. Параметрические преобразователи: резистивные, индуктивные, емкостные. Генераторные преобразователи. Исполнительные элементы: электромагниты; электродвигатели постоянного и переменного токов, шаговые электродвигатели. Электромагнитное и ферромагнитное реле. Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ.		
	2.Устройство и работа микро-ЭВМ. Структурная схема, взаимодействие блоков. Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров и микро-ЭВМ. Микропроцессоры с жесткой и гибкой логикой. Интерфейс микропроцессоров и микро-ЭВМ. Интегральные схемы микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов. Периферийные устройства микро-ЭВМ	2	ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	
	ВСР №1. Составить презентацию по теме: Устройство и работа микро-ЭВМ	6	ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
Курсовой работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**68**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет электротехники и электроники, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515401 (дата обращения: 17.02.2023).

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512136 (дата обращения: 17.02.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; -алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; -формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; - основы проектной деятельности; - правила оформления документов и построения устных сообщений;	Знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Знает основы проектной деятельности; Знает правила оформления документов и построения устных сообщений; Знает выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Анализ и оценка результатов самостоятельной работы. Наблюдение, анализ и оценка действий обучающихся. Анализ и оценка чтения электрических схем. Анализ и оценка выполнения практических работ Оценка практических навыков.

- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - методы определения погрешностей измерений; - классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; -выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; -требования качества в соответствии с действующими стандартами; -виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; -базовые электронные элементы и схемы; -виды электронных приборов и устройств; -физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; -основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей. *Умеет:* - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; -анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; -определять этапы решения задачи; - определять задачи для поиска информации; -определять необходимые источники информации; -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	Знает виды электронных приборов и устройств; Умеет определять этапы решения задачи; Умеет грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; Умеет определять напряжения в конструкционных элементах; Умеет использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	

- организовывать работу коллектива и команды; - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; -понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; -строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; - эффективно использовать материалы и оборудование; - работать с программными средствами обработки информации; -определять напряжения в конструкционных элементах; -использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; -читать принципиальные электрические схемы устройств; -измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; -анализировать электронные схемы; -правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства.		

Приложение 2.11
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....
1. Общая характеристика .....
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....
1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П……
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....
2.2. Содержание дисциплины.....
2.3. Курсовой проект (работа) .....
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....
3.1. Материально-техническое обеспечение.....
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.05 Техническая механика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.05 Техническая механика является изучение методов исследования и расчета статических характеристик конструкций, а также кинематических и динамических характеристик основных видов механизмов; формирование у студентов знаний основ теории, расчета, конструирования типовых элементов различных конструкций, механизмов и машин.

Дисциплина ОП.05 Техническая механика включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины ОП.05 Техническая механика соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.2.	Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации	Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования.	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования.
ПК 1.4.	Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Определять твердость материалов; Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	Техники и принципов нанесения размеров; Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; Основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их Производства, а также особенности их строения; Методов измерения параметров и определения свойств материалов;	Создания чертежей

		основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Требований качеств в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; Метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии; Техники и принципов нанесения размеров; Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления.	
ОК 01.	Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Определять этапы решения задачи Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Составлять план действия Реализовывать составленный план Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Структуру плана для решения задач	
ОК 02.	Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	

ОК 04.	Организовывать работу коллектива и команды	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Основы проектной деятельности	
ОК 05.	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке Проявлять толерантность в рабочем коллективе	Правила оформления документов Правила построения устных сообщений Особенности социального и культурного контекста	
ОК 09.	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Выполнять измерения и контроль параметров изделий; Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования	Тема 1.1. Статика	*4*	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
2	Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; Производить расчеты на сжатие, срез и смятие; Методы повышения долговечности оборудования; Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах	Тема 2.2. Основные виды деформаций элементов конструкций	*4*	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3	Определять напряжения в конструкционных элементах; Виды движений и преобразующие движения механизмы; Кинематика механизмов, соединения деталей машин; Трение, его виды, роль трения в технике; Типы, назначение, устройство редукторов	Тема 3.1. Механические передачи	*4*	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4	Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Основные сведения о сопряжениях в машиностроении	Тема 3.3. Виды соединений деталей машин	*4*	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
		Итого	***16***	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	64	28
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	12	-
Всего	**80**	**28**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика		**12/6**	
Тема 1.1. Статика	**Содержание**	**8/6**	
	Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Понятие о свободных и несвободных телах, виды связей и реакции связей. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил. Силовой многоугольник. Условие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Пара сил и момент силы относительно точки. Сложение двух параллельных сил. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие. Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур.	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	
	Практическая работа №.1. Определение реакций идеальных связей аналитическим способом	2	ПК 1.4, ОК 01, ОК 02

	Практическая работа № 2. Определение опорных реакций балки на двух опорах при действии вертикальных нагрузок	2	ПК 1.2, ПК 1.4
	Практическая работа №3. Определение положения центра тяжести сечения	2	ПК 1.2, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Кинематика	**Содержание**	**2**	
	Основные понятия кинематики. Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Анализ частных случаев движения точки. Кинематические графики. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений	2	ПК 1.4., ОК 03., ОК 09., ОК 02., ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Динамика	**Содержание**	**2**	
	Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера.	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Раздел 2. Сопротивление материалов		**22/6**	
Тема 2.1. **Основные положения**	**Содержание**	**2**	
	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное	2	ПК 1.2, ОК 01.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. **Основные виды деформаций элементов конструкций**	**Содержание**	**18/8**	
	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение.	2	ПК 1.2, ОК 02, ОК04.
	Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.	2	ПК 1.4.
	Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы. Срез: основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности. Смятие: условности расчёта, расчётные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.	2	ПК 1.2, ОК 09, ОК 05.
	Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции.	2	ПК 1.4, ОК 02, ОК 05.
	Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. напряжение.	2	ПК 1.4, ОК 02, ОК 05.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	

	Практическая работа № 4. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простой балки	2	ПК 1.4, ОК 02, ОК 05
	Практическая работа № 5. Расчет на прочность заклепочного соединения	2	ПК 1.4, ОК 02, ОК 05
	Практическая работа №6. Расчеты на прочность и жесткость при кручении	4	ПК 1.2., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней	**Содержание**	**2**	
	Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчётах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость.	2	ПК 1.4, ОК 02
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 1 семестр	**34**	
Раздел 3. Детали машин		**34 /26**	
Тема 3.1. Механические передачи	**Содержание**	**18/10**	
	Общие сведения о передачах. Особенности конструкции фрикционных передач. Виды разрушений и критерии работоспособности. Области применения, определение диапазона регулирования.	2	ПК 1.2., ОК 02., ОК 04.
	Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и области применения зубчатых передач. Основы теории зацепления. Основные критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач.	2	ПК 1.4., ОК 05.
	Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Червячные передачи.	2	ПК 1.4., ОК 05.
	Геометрические соотношения, передаточное число КПД. Виды разрушения зубьев. Виды расчётов червячных передач. Передачи с гибкой связью. Детали передач.	2	ПК 1.4., ОК 05.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10/10**	
	Практическая работа №7. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.	2	ПК 1.2., ОК 09.
	Практическое занятие № 8. Виды зубчатых передач. Геометрия зацепления	2	ПК 1.4., ОК 02.
	Практическая работа №9. Расчет на прочность заклепочного соединения	2	ПК 1.2., ОК 02., ОК 05.
	Практическое занятие №10. Виды разрушения зубьев. Методы нарезания зубьев	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02.
	Практическое занятие №11. Классификация передач по виду цепи. КПД. Область применения	2	ПК 1.4., ОК 02., ОК 09.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1 Составление конспекта по теме: «Виды механических передач»	4	ПК 1.4., ОК 02., ОК 09.
Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин	**Содержание**	**6/2**	
	Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация, основные типы конструкции. Основные параметры редукторов. Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей. Опоры валов и осей.	2	ПК 1.4., ОК 09.
	Подшипники скольжения. Виды разрушений, критерии работоспособности. Подшипники качения. Основные конструкции: классификация, обозначение, критерии работоспособности Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт	2	ПК 1.4., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 12. Исследование устройства и принципа работы редуктора	2	ПК 1.4., ОК 05., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Виды соединений деталей машин	**Содержание**	**6/2**	
	Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчёты неразъёмных соединений.	2	ПК 1.2., ОК 04., ОК 09.
	Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительна характеристика. Проверочный расчёт соединений	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 13. Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Детали машин. Обобщение материала в форме дифференцированного зачета	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 2 семестр	**34**	
Курсовой работа (проект)			
Промежуточная аттестация		**12**	
Всего:		**80**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория технической механики, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Зона по видам работ. Монтаж и техническое обслуживание промышленного оборудования. «Лаборатория со стендами по монтажу», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для среднего профессио-нального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 279 с.
2. Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / В. Г. Жуков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-6578-1.
3. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 409 с. — (Профессиональное образование).
4. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-6433-3.
5. Куликов, Ю. А. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / Ю. А. Куликов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-5889-9.
6. Лукьянчикова, И. А. Техническая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы : учебное пособие для спо / И. А. Лукьянчикова, И. В. Бабичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-6522-4.
7. Сидорин, С. Г. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие / С. Г. Сидорин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-5403-7.
8. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач : учебное пособие для спо / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-6437-1.
9. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / П. А. Степин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6768-6.
10. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Ма-каров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4498-4.
11. Техническая механика : учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Л. И.Вереина, М. М.Краснов. — 7-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2021. — 352 с
12. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Детали передач с гибкой связью : учебное пособие для спо / А. В. Тюняев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-6724-2.
13. Филатов, Ю. Е. Введение в механику материалов : учебное пособие для спо / Ю. Е. Филатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6752-5.
14. Информационный ресурс по дисциплине «Техническая механика». Форма доступа: http://www.ostemex.ru/;
15. Видеофильмы по разделам дисциплины «Техническая механика». Форма доступа: http://www.teoretmeh.ru/film.htm;

16. Книга – почтой по дисциплине «Техническая механика». Форма доступа: http://www.teormex.net/knigi.html.

17. Калентьев, В. А. Техническая механика : учебное пособие для СПО / В. А. Калентьев. — Са-ратов : Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0904-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/98670

18. Форма доступа: www.alleng.ru/d/jur342.htm
19. Форма доступа: http://e.lanbook.com
20. Форма доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4546
21. Форма доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5800/
22. Форма доступа: http://sopromat.org/books/
23. Форма доступа: http://www.for-stydents.ru/biblioteka/soprotivlenie-materialov/spravochniki.html/
24. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной формы обучения. Составитель: к.т.н., доцент кафедры теоретической и прикладной механики Каримов И. Форма доступа: http://soprotmat.ru/film.htm
25. Сайт Сибирского Федерального Университета. Форма доступа: http://tube.sfu-kras.ru/video/175

3.2.2. Дополнительные источники

1. Макаров, Е. Г. Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Г. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 413 с.

2. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 232 с. ISBN 978-5-91134-918-9

3. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 132 с. ISBN 978-5-16-016753-4

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты Требования качества в соответствии с действующими стандартами Основные сведения о сопряжениях в машиностроении Понятие технологичности конструкции изделия Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Методы повышения долговечности оборудования Виды движений и преобразующие движения механизмы Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах Кинематику механизмов, соединения деталей машин Виды износа и деформаций деталей и узлов Методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие Трение, его виды, роль трения в технике Назначение и классификацию подшипников Типы, назначение, устройство редукторов Виды движений и преобразующие движения механизмы Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах Кинематика механизмов, соединения деталей машин	Способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; способы эффективного взаимодействия и работы в коллективе и команде; устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; способы использования профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов экзамена.

Трение, его виды, роль трения в технике Типы, назначение, устройство редукторов Типы, назначение, устройство редукторов Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Структуру плана для решения задач Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств Современная научная и профессиональная терминология Порядок выстраивания презентации Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Основы проектной деятельности Значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности) Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности		
Умеет: Выполнять измерения и контроль параметров изделий Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять оптимальные методы контроля качества Определять оптимальные методы контроля качества Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Эффективно использовать материалы и оборудование	Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий; создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов экзамена.

Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость Производить расчеты на сжатие, срез и смятие Определять напряжения в конструкционных элементах Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Определять этапы решения задачи Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Составлять план действия Реализовывать составленный план Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Применять современную научную профессиональную терминологию Организовывать работу коллектива и команды. Описывать значимость своей специальности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы		

Приложение 2.12
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.06 Материаловедение: грамотное использование свойств природных и искусственных материалов в профессиональной деятельности, способность анализировать проблемы, возникающие в связи с применением конкретных материалов, способность ориентироваться в обширном мире окружающих материалов как с точки зрения их практического применения, так и в отношении их влияния на окружающую среду.

Дисциплина ОП.06 Материаловедение включена в обязательную часть цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач.	
ОК 02.	– определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации;	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в	-

	– оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	
ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 2.1.	– осуществлять подготовку рабочего места для сборки и смазки узлов и механизмов средней и высокой категории сложности; – подбирать материалы, оборудование, инструмент.	– правила проведения подготовительных работ по организации сборки, испытания и регулировки промышленного оборудования; – технические условия на собираемые узлы и механизмы; – наименования и назначения рабочего инструмента; – безопасные приемы работы;	– подготовки оборудования, инструмента, рабочего места для сборки и смазки узлов и механизмов средней и высокой категории сложности механической, гидравлической, пневматической частей изделий машиностроения.

		– причины появления коррозии и способов борьбы с ней; – способы устранения деформаций при термической обработке и сварке; – правила выполнения слесарной обработки деталей.	

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знания: организации и распределения атомов, молекул или ионов внутри материала, основные типы кристаллических решеток, их дефекты, классификацию свойств и характеристики материалов; Умения: использовать практические методы внутреннего изучения материалов с помощью световой микроскопии, а также методы электронной микроскопии и рентгеноструктурный анализ; определять характеристики материалов с помощью справочных материалов, экспериментов и расчетов.	Тема 1.1. Строение и свойства материалов	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиление практической подготовки.
2	Знания: классификацию сплавов, химические особенности соединений, закона Гиббса, построения диаграмм состояния сплавов, связи между типами диаграмм состояния и свойствами сплавов. Умения: составлять диаграммы чистых и двойных сплавов, различать диаграммы состояний сплавов, образующих неограниченные твердые растворы, механические смеси, ограниченные твердые растворы, химические соединения и испытывающих полиморфные превращения;	Тема 1.2. Основы теории сплавов	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части;

3	Знания: процесса термообработки металлов и сплавов, его виды и разновидности, фазовых превращениях в сплавах железа: аустенитовое и его распад, мартенситное и его особенности, превращения при отпуске и стадиях, отжига, его видах и нормализации стали; способы закалки, и дефекты, возникающие при ней. Умения: различать по размерам зерен структуры, образующиеся при диффузионном распаде переохлажденного аустенита и других фаз термообработки металлов и сплавов, определять температурный режим той или иной фазы сплавов; выбирать наиболее оптимальный вид закалки.	Тема 1.3. Теория термообработки металлов и сплавов	2	усиление практической подготовки.
4	Знания: виды конструкционных материалов, свойства и характеристики конструкционных материалов, марки конструкционных материалов, применение конструкционных материалов. Умения: по критериям прочности проводить расчет и устанавливать возможность применения данного материала в той или иной среде, определять причину разрушения материала по основным причинам потери работоспособности, применять методы повышения конструкционной прочности.	Тема 2.1. Металлические конструкционные материалы	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части;
5	Знания: свойства и особенности материалов, состав, применение, классификация конструкционных материалов, их маркировки Умения: определять особые физические свойства у конструкционных материалов.	Тема 2.2. Конструкционные материалы с особыми физическими свойствами	2	усиление практической подготовки.
6	Знания: свойства и состав неметаллических конструкционных материалов, их применение в машиностроении, их характеристики и классификация.	Тема 2.3. Неметаллические конструкционные материалы	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием

	Умения: определять по виду неметаллов их свойства и характеристики.			обязательной части;
7	Знания: свойств, характеристик, применения инструментальных материалов, их маркировка и классификация. Умения: различать легированные и углеродистые инструментальные стали по их свойствам и применению.	Тема 2.4. Инструментальные материалы	2	усиление практической подготовки.
8	Знания: свойств, характеристик, применения порошковых и композиционных материалов, их маркировка и классификация; технологический процесс изготовления материалов; достоинств и недостатков порошковой металлургии. Умения: различать порошковые и композиционные стали по их свойствам и применению.	Тема 3.1. Порошковые и композиционные материалы в машиностроительной промышленности	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части;
Всего			16	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	80	36
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*	-	-
Всего	**80**	**36**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов		**22/8**	
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	**Содержание**	**6**	
	1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины материаловедения. Структура изучения курса. История формирования материаловедения как науки.	2	ОК.01., ОК.09.
	2. Строение и свойства материалов. Кристаллическая решётка и её дефекты. Диффузия.	2	ОК.01., ОК.09.
	3.Механические, тепловые и физические свойства материалов и методы их изучения	2	ОК.01., ОК.09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Основы теории сплавов	**Содержание**	**8/4**	
	1. Диаграммы состояний сплавов. Кристаллизация сплавов.	2	ОК.01., ОК.09.
	2.Твёрдые растворы, механические смеси, химические соединения. Правило отрезков	2	ОК.01., ОК.09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	1. Практическая работа № 1 Определение твёрдости металла	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	2. Практическая работа № 1 Определение твёрдости металла	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Теория термообработки металлов и сплавов	**Содержание**	**8/4**	
	1. Превращения в сплавах при охлаждении и нагреве. Виды термообработки, её влияние на структуру и свойства сплавов.	2	ОК.01., ОК.09.
	2. Химико-термическая обработка, её виды. Диффузионное насыщение	2	ОК.01., ОК.09.

	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	1. Практическая работа № 2 Изучение процесса закалки и отпуска углеродистой стали	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	2. Практическая работа № 3 Изучение структуры и свойств сталей после термической и химико-термической обработки	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Конструкционные и инструментальные материалы, применяемые в машино- и приборостроении		**40/18**	
Тема 2.1. Металлические конструкционные материалы	**Содержание**	**14/4**	
	1. Классификация чугунов. Белый чугун. Литейный черный чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны	2	ОК.01., ОК.09.
	2.Стали и чугуны, их классификация. Влияние углерода и легирующих элементов на свойства сталей.	2	ОК.01., ОК.09.
	3.Принципы выбора сталей для конкретных условий работы. Способы предупреждения дефектов и повышения надёжности стальных деталей.	2	ОК.01., ОК.09.
	4.Шарикоподшипниковые стали. Рессорно-пружинные стали. Автоматные стали.	2	ОК.01., ОК.09.
	5.Высокопрочные материалы. Стали и сплавы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Антифрикционные материалы	2	ОК.01., ОК.09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1.Практическая работа № 4 Изучение структуры и свойств легированных сталей	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	2. Практическая работа № 5 Определение причины возникновения дефекта детали	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Конструкционные материалы с особыми физическими свойствами	**Содержание**	**6/2**	
	1. Материалы с высокой электропроводностью. Медь и сплавы на её основе. Алюминий и сплавы на его основе.	2	ОК.01., ОК.09.
	2.Материалы с особыми магнитными свойствами. Классификация, состав, маркировка и область применения	2	ОК.01., ОК.09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическая работа № 6 Определение параметров катушки индуктивности	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 2.3. Неметаллические конструкционные материалы	**Содержание**	**8/4**	
	1. Полимеры и пластмассы на их основе. Классификация пластмасс. Каучук и резина.	2	ОК.01., ОК.09.
	2.Стекло, керамика и древесина, их состав, свойства и применение в машиностроении	2	ОК.01., ОК.09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 7 Изучение влияния температуры на механические свойства пластмасс	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	2. Практическая работа № 8 Изучение свойств неорганических стёкол	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 1 семестр	**50**	
Тема 2.4. Инструментальные материалы	**Содержание**	**12/8**	
	1. Материалы для режущего инструмента: свойства, классификация и область применения	2	ОК.01., ОК.09.
	2. Материалы для обработки металлов давлением. Материалы для измерительного инструмента	2	ОК.01., ОК.09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	1. Практическая работа № 9 Определение плотности материала с помощью лабораторных измерений	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	2.Практическая работа № 9 Определение плотности материала с помощью лабораторных измерений	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	3.Практическая работа № 10 Ознакомление со структурой и свойствами сталей с особыми свойствами и твердых сплавов	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	4..Практическая работа № 10 Ознакомление со структурой и свойствами сталей с особыми свойствами и твердых сплавов	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Порошковые и композиционные материалы		**18/10**	
Тема 3.1. Порошковые и композиционные материалы в машиностроительной промышленности	**Содержание**	**18/10**	
	1. Композиционные и порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ОК.01., ОК.09.
	2. Композиционные и порошковые материалы с неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ОК.01., ОК.09.
	3. Порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ОК.01., ОК.09.

	4.Порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ОК.01., ОК.09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10/10**	
	1. Практическая работа № 10 Изучение структуры порошковых и композиционных материалов	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	2. Практическая работа № 10 Изучение структуры порошковых и композиционных материалов	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	3. Практическая работа № 11 Изучение структуры порошковых материалов с металлической и неметаллической матрицей	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	4. Практическая работа № 11 Порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей	2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	5.Практическая работа № 12 Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК.01., ОК.02., ОК.04., ОК.05., ОК.09., ПК 2.1.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 2 семестр	**30**	
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация дифференцированный зачет			
Всего		**80**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория материаловедения, оснащенная в соответствии приложением 3 ОПОП- П.

Зона по видам работ. Проверка качества. «Материаловедение и технические измерения», оснащенная в соответствии приложением 3 ОПОП- П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Композиционные материалы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16037-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530308 (дата обращения: 07.02.2023).

2. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516851 (дата обращения: 07.02.2023).

3. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516853 (дата обращения: 07.02.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Макаров, Е. Г. Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Г. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 413 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01773-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514459 (дата обращения: 07.02.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов

– структуру плана для решения задач; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности; – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста; – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – правила проведения подготовительных работ по организации сборки, испытания и регулировки промышленного оборудования; – технические условия на собираемые узлы и механизмы; – наименования и назначения рабочего инструмента; – безопасные приемы работы;	технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; эффективно взаимодействуют и работать в коллективе и команде; осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. проводить входной контроль исходного сырья	проведённого дифференцированного зачета.

– причины появления коррозии и способов борьбы с ней; – способы устранения деформаций при термической обработке и сварке; – правила выполнения слесарной обработки деталей.		
Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; – организовывать работу коллектива и команды; – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной	Проводить входной контроль исходного сырья; выполняет работы по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.	

тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе; – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – осуществлять подготовку рабочего места для сборки и смазки узлов и механизмов средней и высокой категории сложности; подбирать материалы, оборудование, инструмент.		

Приложение 2.13
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.07 ТЕПЛОТЕХНИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.07 Теплотехника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.07 Теплотехника: изучение методов получения, преобразования, передачи и использования теплоты.

Дисциплина ОП.07 Теплотехника включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	-
ОК 02.	определять задачи для поиска информации определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации	приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	-
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды	основы проектной деятельности	-
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	-

	тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	
ПК 2.2.	корректировать программируемые параметры установки;	закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки.	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок
ПК 2.3.	проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания	методы измерения параметров и определения свойств материалов;	выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.
ПК 2.4.	определять твердость материалов	технические регламенты;	руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.
ПК 2.5.	Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента	Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах	Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок
ПК 2.6.	Работать с программными средствами обработки информации	Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;

		информационных систем и информационно-коммуникативных технологий	
ПК 2.7.	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Использования контрольно-измерительных приборов

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки**	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1	применяют математические методы для решения задач и выявления закономерностей; улучшают понимание абстрактных понятий термодинамики.	Тема 1.1 Основные понятия термодинамики	4	Усиление практической подготовки
2	применяют методы расчета термодинамических параметров для расчетов с водяным паром, фиксируют диаграммами.	Тема 1.4 Термодинамические процессы водяного пара.	4	Усиление практической подготовки
3	понятие энтропии, цикл Карно.	Тема 1.5 Второй закон термодинамики	8	Расширение углубленной подготовки Усиление практической подготовки
5	применяют термодинамические расчеты газовых теплосиловых установок по заданным параметрам	Тема 1.6 Термодинамика газовых теплосиловых установок	10	Расширение углубленной подготовки Усиление практической подготовки
		Итого	**26 часов**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	80	46
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	18	-
Всего	**106**	**46**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Основы технической термодинамики		**40/22**	
Тема 1.1 Основные понятия термодинамики	**Содержание**	**6/4**	
	1. Термодинамическая система и термодинамический процесс. Параметры состояния. Идеальный газ и законы идеального газа, понятия о смесях. Смеси идеальных газов. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Удельная теплоемкость	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 1 Термические параметры состояния рабочего тела	4	ПК 2.2., ОК 01 , ОК 02., ОК 04.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Первый закон термодинамики	**Содержание**	**6/4**	
	1. Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №2 Первый закон термодинамики.	4	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Основные термодинамические процессы и параметры состояния	**Содержание**	**6/4**	
	1. Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №3 Термодинамические процессы газов	4	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Термодинамические процессы водяного пара.	**Содержание**	**4/2**	
	1. Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа №4 Свойства паров	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5 Второй закон термодинамики	**Содержание**	**4/2**	
	1. Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы тепловых двигателей. Круговые термодинамические процессы холодильных установок. Формулировка второго закона термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие энтропии.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа №5 Второй закон термодинамики	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6 Термодинамика газовых теплосиловых установок	**Содержание**	**4/2**	
	1. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера). Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Цикл магнитогидродинамического генератора.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 6. Расчет КПД Цикла Карно	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7 Термодинамика паровых теплосиловых установок	**Содержание**	**2**	
	1. Паровые теплосиловые установки с циклом Карно. Паровые теплосиловые установки с циклом Ренки-на. Паровые теплофикационные установки. Атомные теплосиловые установки.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 1.8 Термодинамика холодильных установок	**Содержание**	**2**	
	1. Общие понятия и определения, цикл воздушной холодильной установки. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Цикл пароэжекторной холодильной установки.	2	ПК 2.2, ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.9 Термодинамика процессов течения газов и жидкостей	**Содержание**	**6/4**	
	1. Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара.	2	ПК 2.2, ОК 01., ОК 02.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 7. Расчет по первому закону термодинамики для потока	4	ПК 2.2, ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2 Основы теплообмена		**48/24**	
Тема 2.1 Конвективный теплообмен	**Содержание**	**6/4**	
	1. Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 8. Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	4	ПК 2.2, ОК 01., ОК 02.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Перенос теплоты теплопроводностью	**Содержание**	**22/12**	
	1. Общая характеристика процессов теплопроводности.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	Теплопроводность при стационарном режиме.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12/12**	
	Практическая работа №9. Теплопроводность плоской стенки	6	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	Практическая работа №10. Расчет продуктов сгорания топлива	6	ПК 2.3., ПК 2.4.,

			ОК 03., ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Сообщение на тему по вариантам «Аналитическое описание процесса нестационарной теплопроводности», «Определение количества теплоты, отданного пластиной в процессе охлаждения».	4	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
Тема 2.3 Основы теории подобия	**Содержание**	**14/6**	
	1. Основные понятия теории подобия.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	2. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6/6**	
	Практическая работа № 11. Формы представления уравнений подобия.	6	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №2. Составление презентации «Нестандартные процессы теплопроводности».	4	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
Тема 2.4 Теплофизические основы теплообмена излучением	**Содержание**	**6/2**	
	1. Основные понятия и определения. Количественные характеристики процесса излучения. Виды лучистых потоков.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	2. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие серого тела и степень черноты серого тела. Закон Кирхгофа для излучения серого тела.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 12. Применение законов излучения АЧТ для расчетов излучения серых и реальных тел.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 3 семестр	**88**	
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		***18***	
Всего		**106**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет технологии машиностроения, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Учебник для СПО. Теплотехника. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена. Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семёнов П. Д. 2024 / Гриф УМО СПО. Москва – Юрайт. 2024. 309 с.

2. Учебник для СПО. Теплотехника. Том 2. Энергетическое использование теплоты. Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семёнов П. Д. 2024 / Гриф УМО СПО. Москва – Юрайт. 2024. 200 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 254 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005354-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2129030

2. Быстрицкий, Г. Ф. Основы теплотехники и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12281-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518440-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1896828.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: -основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - приемы структурирования информации; -формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; - современную научную и профессиональную терминологию; - основы проектной деятельности;	-Верное применение полученной информации; -Владеет правилами оформления документов и построения устных сообщений; -Владеет закономерностями процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого экзамена.

- правила оформления документов и построения устных сообщений; -правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; -основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); -лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; - методы измерения параметров и определения свойств материалов; - технические регламенты; - правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; - методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства.		
Умеет: -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; -определять этапы решения задачи; - определять задачи для поиска информации;	- анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части; - анализирует, сравнивает и критически оценивает достоверность и надежность источников.	

-определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; -структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации; - применять современную научную профессиональную терминологию; - организовывать работу коллектива и команды; - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; -участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; -строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - корректировать программируемые параметры установки; проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; - определять твердость материалов; - анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; - Работать с программными средствами обработки информации; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства.		

Приложение 2.14
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении: освоение материалов о процессах и операциях формообразования деталей и инструментов, физико-механических и тепловых свойствах процессов, происходящих при формообразовании; методах и способах исследований точности требуемых параметров и заданного качества деталей.

Дисциплина ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 01.	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)..	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	
ОК 02.	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;	

	информацию, оформлять результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	
ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – психологические особенности личности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 1.4.	– читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к	– техники и принципов нанесения размеров; – типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; – требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; – основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их	– создания чертежей.

	производимой продукции и производственным процессам.	производства, а также особенности их строения; – методов измерения параметров и определения свойств материалов; – основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требований качеств в соответствии с действующими стандартами; – технических регламентов; – метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии.	
ПК 2.1.	– выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – выбирать средства измерений;	– классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве; – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – литейных свойств полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок; – физико-химических явлений при производстве заготовок методом литья; – основных сведений о кристаллизации и структуре расплавов;	– руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов; – управления загрузкой материалов для синтеза; – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; – выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного

	– выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности; – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план.	– способов получения композиционных материалов; – сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; – базовых электронных элементов и схем; – видов электронных приборов и устройств; – основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требований качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; – метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; – видов, методов, объектов и средств измерений; – устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – система автоматизированного проектирования и ее составляющие; – принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики,	инструмента и систем бесконтактной оцифровки.

		инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; – теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; – понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; – основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; – материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; – производственная и организационная структура предприятия; – основы организации работы коллектива исполнителей; – инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; – права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; – нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	
ПК 2.2.	– определять оптимальные методы контроля качества	– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования	– контроля и регулировки рабочих

	– проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.	полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении.	параметров аддитивных установок – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки – руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.
ПК 2.3.	– подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые	– технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки; – особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым

	полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.	установках гидроабразивной полировки; – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; – особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.	программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.
ПК 2.5.	– Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики,	– выполнения работ по доводке и финишной обработке

	источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.	методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
ПК 3.3.	– заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.	– технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами.	– анализ конструкторской документации.

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	выявляют причины образования дефектов и разрабатывают	**Тема 1.2.** Обработка материалов давлением (ОМД)	4	усиления практической подготовки

	мероприятия по их устранению.			
	рассчитывают максимального усилие, допускаемого прочностью резца	**Тема 2.1.** Геометрия токарного резца	4	усиления практической подготовки
5	факторы влияющие на силы резания; производят расчет режимов резания при различных видах обработки	**Тема 2.4.** Сопротивление резанию при токарной обработке	8	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки
8	методику расчета режимов резания; производить расчет режимов резания.	**Тема 3.1.** Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки
9	выбирать оптимальный способ фрезерование в зависимости от материалов заготовки; расчет режимов резания.	**Тема 4.1.** Обработка материалов фрезерованием	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки
		Всего	**28**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	80	34
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	12	-
Всего	**92**	**34**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Горячая обработка материалов		**18/6**	
Тема 1.1. Литейное производство	**Содержание**	**4/2**	
	1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах. Формовочные и стержневые смеси. Литье в постоянные формы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 1. Литье в песчано-глинистые формы	2	ОК 04., ОК 05.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Обработка материалов давлением (ОМД)	**Содержание**	**8/4**	
	1. Обработка давлением. Прокатное производство. Прессование и волочение.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Свободная ковка. Штамповка. Гибка.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 2. Разработка чертежа штампованной поковки.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа № 2. Разработка чертежа штампованной поковки.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Сварочное производство	**Содержание**	**2**	
	1. Сварка металлов, виды и способы сварки, типы сварных соединений и швов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 1.4. Инструменты формообразования	**Содержание**	**4**	
	1. Виды лезвийного инструмента и область его применения.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием		**22/8**	
Тема 2.1. Геометрия токарного резца	**Содержание**	**6/4**	
	1. Основные методы обработки металлов резанием. Приборы и инструменты для измерения углов резца. Числовые значения углов типовых резцов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 3. Изучение геометрических и конструктивных параметров токарных резцов. Конструкция измерительных приборов и приемов работы при измерении геометрических и конструктивных параметров резцов.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа № 3. Изучение геометрических и конструктивных параметров токарных резцов. Конструкция измерительных приборов и приемов работы при измерении геометрических и конструктивных параметров резцов.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Элементы режима резания и срезаемого слоя	**Содержание**	**2**	
	1. Элементы резания при точении. Основное технологическое (машинное) время обработки.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3.	**Содержание**	**2**	

Физические явления при токарной обработке Тепловыделение при резании металлов	1. Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Распределение теплоты резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Сопротивление резанию при токарной обработке	**Содержание**	**8/4**	
	1. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и ее источники. Развернутые формулы для определения сил Pz, Py, Px в зависимости от различных факторов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Развернутые формулы для определения сил Pz, Py, Px в зависимости от различных факторов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 4. Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя при точении. Выбор резца и геометрических элементов. Расчет элементов резания по справочным данным	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа № 4. Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя при точении. Выбор резца и геометрических элементов. Расчет элементов резания по справочным данным.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	**Содержание**	**2**	
	1. Факторы, влияющие на стойкость резца.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.6.	**Содержание**	**2**	

Расчет и табличное определение режимов резания при точении	1. Табличное определение режимов резания при точении по нормативам.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием		**16/8**	
Тема 3.1. Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы	**Содержание**	**10/4**	
	1. Процессы строгания и долбления.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 5. Расчет скорости резания при точении по эмпирическим формулам. Выбор по справочным данным коэффициентов и показатели степеней для расчета скорости резания при точении.	4	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа № 6. Расчет составляющих силы резания и определение справочных коэффициентов и показателей степеней для расчета мощности резания при точении по эмпирическим формулам.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 1 семестр	**50**	
Тема 3.2. Обработка материалов, сверлением, зенкерованием и развертыванием	**Содержание**	**8/4**	
	1. Процесс сверления. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процесса развертывания.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании по нормативам.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №7. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа №7. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием		**6/2**	
Тема 4.1. Обработка материалов фрезерованием	**Содержание**	**6/2**	
	1. Обработка материала цилиндрическими и торцевыми фрезами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Конструкции фрез.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 8. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Резьбонарезание, зубонарезание, протягивание		**12/6**	
Тема 5.1. Резьбонарезание	**Содержание**	**4/2**	
	1. Нарезание резьбы резцами, метчиками, плашками, гребенчатыми и дисковыми фрезами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 9. Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.2. Зубонарезание	**Содержание**	**4/2**	
	1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 10. Расчёт и табличное определение режимов резания при зубонарезании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.3. Протягивание	**Содержание**	**4/2**	
	1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 11 Определение скорости при протягивании табличным способом	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 5.4. Шлифование и обработка материалов методами пластического деформирования	**Содержание**	**4/2**	
	1. Абразивные инструменты. Процесс шлифования, доводочные процессы. Обработка материалов методами пластического деформирования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 12. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при шлифовании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 2 семестр	**30**	
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		**10**	
Всего		**80**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет технологии машиностроения, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с.

2. Зубарев Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер. / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с.

3. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы. Учебное пособие для СПО. / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с.

4. Зубарев Ю. М., Битюков Р. Н. Основы резания материалов и режущий инструмент. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер. / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с.

5. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15254-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513535 (дата обращения: 03.02.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Процессы формообразовании деталей машин : учебное пособие для СПО / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е. В. Шилков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 416 с. : ил. – Текст: непосредственный

2. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебное пособие для СПО / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 228 с. – Текст: непосредственный.

3. Миронова, Л. И., Процессы формообразования в машиностроении : учебное пособие / Л. И. Миронова, Л. А. Кондратенко. — Москва : КноРус, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-406-10508-5. — URL:https://book.ru/book/945816 (дата обращения: 10.01.2023). — Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам. – выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого экзамена

решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности; – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;		

– проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		
Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска;	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия; проводить входной контроль исходного сырья; запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных	

– оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам. – выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	установках; организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками; выявляет дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов; проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	

– применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности; – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;		

– осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		

Приложение 2.15
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.09 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация: усвоение теоретических знаний в области основ метрологии, стандартизации и сертификации, приобретения умений и навыков работы со стандартами и другими нормативными документами.

Дисциплина ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;	
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации;	

	информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.	
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности.	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе.	правила оформления документов; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 1.1.	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;	типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем,	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству

	осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике.	геометрических построений и правила изображения технических деталей; способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; видов электронных приборов и устройств; базовых электронных элементов и схем; правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	
ПК 1.3.	Работать с трехмерными системами в формате CAD; Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; Обрабатывать облако точек в специализированном ПО; Настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку); Пользоваться ручным измерительным инструментом; Создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа; Проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов.	Процедуры калибровки бесконтактного измерительного оборудования. Понятия «облака точек». Методов извлечения примитивов и криволинейных поверхностей из облака точек; Векторного метода обратного проектирования; Основы машиностроения; Методики сравнения актуальных и номинальных данных; Дизайна; Программного обеспечения 3D-CAD (например, Inventor, SolidWorks, ProE и т.д.); Характеристики, рисков и методов создания управляющих программ для ЧПУ станков; ЕСКД; Создания деталей, сборки и выполнения чертежей при помощи программного обеспечения 3D-CAD, включая определения габаритов; Рисков и применение баллонов с аэрозолями; Использования измерительных инструментов;	обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий

		Техники безопасности при обращении с механизмами для оцифровки; Правильного задания параметров печати; Ознакомления с документацией по технике безопасности и санитарным нормам принимающей страны.	
ПК 1.4.	Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Определять твердость материалов; Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	Техники и принципов нанесения размеров; Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; Основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; Методов измерения параметров и определения свойств материалов; Основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Требований качеств в соответствии с действующими стандартами; Технических регламентов; Метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	Создания чертежей
ПК 2.5	Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения	Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и	Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и

	Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.	коммуникации в цифровых средах.	фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
2	применяет допустимые значения отклонения расположения поверхности относительно оси или другой поверхности; выявляет микроскопические неровности, выступов и впадин которые образуются на поверхности материала в процессе его обработки или эксплуатации	Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	4	усиление практической подготовки.
3	методику измерения параметров резьбы и придельные погрешности применяемых средств измерения; определяют элементы и размеры резьб простейших деталей, читают и записывают параметры	Тема 3.5. Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
4	методы оценки качества; субъективные методы	Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
8	алгоритм заполнения нормативной документации с учетом Закон «О техническом регулировании»	Тема 5.1. Правовые основы сертификации продукции. Закон «О техническом регулировании» Обязательная и добровольная сертификация	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
		Итого	*14*	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	**70**	34
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация в форме зачёта	-	-
Всего	78	34

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Метрология		**28/10**	
Тема 1.1. Основные положения в области метрологии. Службы контроля и надзора	**Содержание**	**2**	
	1.Краткий исторический обзор развития стандартизации, метрологии и сертификации. Взаимосвязь данной дисциплины с другими отраслями знаний. Метрология, основные понятия и определения, Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Роль метрологии в формировании качества продукции. Службы контроля и надзора	2	ОК 01., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Основы теории измерений	**Содержание**	**2**	
	1. Виды измерений. Методы измерений. Прямое и косвенное измерение. Контактное и бесконтактное измерение. Шкала, цена деления, отсчёт, диапазон измерений	2	ОК 01., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Концевые меры длины, калибры	**Содержание**	**4/2**	
	1. Плоскопараллельные концевые меры длины (далее — ПКМД). Наборы плоскопараллельных концевых мер длины. Правила составления блока мер требуемого размера. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа №1. Составление размеров с помощью концевых мер длины. Контроль калибров	2	ОК 01., ОК 09., ПК 1.1.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Штангенинструмент и микрометрический инструмент	**Содержание**	**10/4**	
	1. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер и штангенрейсмас их устройство и назначение. Устройство шкалы-нониус. Правила измерения и чтения размеров. Микрометрический инструмент, устройство и назначение, разновидности. Правила измерений и чтение показаний прибора. Электронные приборы и правила пользования ими	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №2. Проведение измерений штангенинструментом и микрометрическим инструментом	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.1., ПК 1.4.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	ВСР №1. Черчение таблицы для данных замеров штангенциркулем и микрометром	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.1.
Тема 1.5. Индикаторы и универсальные измерительные приборы	**Содержание**	**10/4**	
	1. Устройство и назначение индикаторов часового типа. Цена деления шкалы индикаторной головки. Классификация приборов рычажного и часового типов. Скобы и индикаторные нутромеры. Их настройка с помощью приспособлений и плоскопараллельных пластин. Методы измерения погрешностей скобой и нутромером. Приборы с пружинной передачей. Область применения	2	ОК 01., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №3. Измерение погрешностей рычажной скобой и индикаторным нутромером.	4	ПК 1.2., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №2. Черчение эскиза устройства измерительной рычажной скобы и нутромера, обозначение основных частей приборов и способов их настройки на размер.	4	ПК 1.2., ПК 2.5.
Раздел 2. Основы стандартизации		**6**	
Тема 2.1. Государственная система стандартизации. Основные понятия	**Содержание**	**2**	
	1. Цели и задачи стандартизации. Государственная система стандартизации РФ. История стандартизации в нашей стране и её связь с международными службами стандартизации. Характеристики системы	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Правовые основы системы стандартизации в РФ. Виды и методы стандартизации, категории стандартов	**Содержание**	**2**	
	1. Законы Российской Федерации: «О стандартизации», «О единстве измерений». Виды и методы стандартизации. Категории стандартов. ГОСТ Р, ОСТ, стандарт предприятий	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Органы и службы системы стандартизации. Виды стандартов и методы стандартизации. Международная стандартизация.	**Содержание**	**2**	
	1. Роль Госстандарта РФ, его задачи. Построение системы стандартизации в РФ. Службы контроля и надзора за стандартизированной продукцией. Характеристика стандартов разных видов. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международная и межгосударственная стандартизация.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Система допусков и посадок		**40/24**	
Тема 3.1. Основные понятия о взаимозаменяемости о допусках и посадках. Виды посадок, квалитеты	**Содержание**	**6/4**	
	1. Взаимозаменяемость, её виды и принципы. Построение и назначение рядов предпочтительных чисел. Общие сведения о ЕСДП. Понятия: размеры, интервалы размеров, отклонения, допуски, посадки. Поле допуска. Виды посадок. Квалитеты. Система вала и отверстия. Обозначения основных отклонений и полей допусков. Обозначения посадок на чертежах	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №4. Вычисление допусков, определение годности детали, расчёт посадок с зазором, натягом и переходных: построение полей допусков, выполнение чертежей конкретных деталей автомобиля с указанием размеров и отклонений	4	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	**Содержание**	**4/2**	
	1. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Посадки в системе отверстия и вала. Графическое изображение полей допусков. Рекомендации по выбору допусков и посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).	2	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа №5. Определение отклонений и размеров по ГОСТ 25346-89, 25347-89. Определение системы, выполнение сборочного чертежа двух сопрягаемых деталей автомобиля.	2	ОК 02., ПК 1.1., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Допуски и посадки подшипников качения	**Содержание**	**6/4**	
	1. Подшипники качения. Основные посадочные размеры. Классы точности подшипников качения. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец подшипников качения. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах деталей.	2	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №6. Расчёт посадки вала с внутренним кольцом подшипника и посадки внешнего кольца подшипника с корпусом: выполнение сборочного чертежа с указанием посадок	4	ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	**Содержание**	**6/4**	
	1. Причины возникновения, получения отклонений формы и размеров поверхностей. Нормы геометрической точности. Отклонение от цилиндричности, от перпендикулярности. Отклонения расположения поверхностей. Радиальное и торцевое биение. Понятие шероховатости. Влияние шероховатости на свойства деталей. Высотные показатели профиля шероховатости. Формулы. Условные обозначения на чертеже	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №7. Черчение цилиндрических деталей с отклонениями профиля продольного сечения, определение видов отклонений	4	ПК 1.4., ПК 2.5.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.5. Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы	**Содержание**	**6/4**	
	1. Основные типы и параметры резьбы. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы. Посадки с зазором, натягом и переходные. ГОСТы: 16093-2004, 4608-81, 8724-2002, 24705-2004 и др.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №8. Определение предельных размеров, расчёт допусков, построение полей допусков	4	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	**Содержание**	**4/2**	
	1. Виды шпоночных соединений, их применение. Три вида шпоночных соединений с призматическими шпонками. Образование посадок шпоночных соединений за счёт полей допусков шпонки, паза вала и паза втулки. Выбор шпонок и основные размеры соединения по ГОСТам 23360-78, 24071-80, 24068-80, 6033-80. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и рекомендуемые посадки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа №9. Расчёт посадки шпоночных и шлицевых соединений, построение полей допусков	2	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.7. Допуски, посадки и средства измерения цилиндрических зубчатых колёс и передач	**Содержание**	**4/2**	
	1. Допуски и посадки на зубчатые колеса и соединения, общие сведения, ГОСТы 1643-81, 1758-81, 9774-81, 10242-81, 13755-81. Основные показатели нормы кинематической точности, нормы плавности работы, нормы контакта зубьев в передаче, выбор степени точности зубчатых колёс. Контроль основных параметров зубчатых колёс	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	Практическая работа №10. Изучение приборов для контроля зубчатых колес и методов контроля норм точности зубчатых колес	2	ОК 01., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 3.8. Основные понятия о размерных цепях. Расчёт размерных цепей	**Содержание**	**4/2**	
	1. Основные понятия о размерных цепях. Состав размерной цепи. Составляющие и замыкающие звенья цепи; виды размерных цепей. Расчёт размерных цепей. Методы компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях. Метод пригонки и метод регулирования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	Практическая работа №11. Проведение расчётов размерных цепей	2	ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Качество и надёжность продукции, показатели качества и методы их оценки		**2**	
Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества	**Содержание**	**2**	
	1. Качество продукции, показатели качества продукции, надёжность и долговечность. Классификация и номенклатура показателей качества. Общий подход и методы работы по качеству. Методы оценки качества однородной продукции. 2.Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества. Системный подход к управлению качеством продукции на отечественных предприятиях. Комплексная система управления качеством продукции (далее — КСУКП)	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Основы сертификации продукции и услуг		**2**	
Тема 5.1. Правовые основы сертификации продукции. Закон «О техническом регулировании» Обязательная и	**Содержание**	**2**	
	1. Сертификация продукции. Цели и задачи сертификации. Объекты сертификации. Законы «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей». Основные положения законов. Система сертификации. Органы сертификации 2.Соответствие закона «О техническом регулировании» международным требованиям стандартизации и сертификации продукции и услуг. Порядок применения форм подтверждения соответствия установленным законом № 184-	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.

добровольная сертификация	ФЗ от 27.12.2002 года «О техническом регулировании». Структура технических регламентов в отношении автотранспортных средств и их запасных частей. 3.Схемы сертификации. Порядок и правила проведения обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**78**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04313-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511942 (дата обращения: 07.02.2023).

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490836 (дата обращения: 07.02.2023).

Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490837 (дата обращения:07.02.2023)

3.2.2. Дополнительные источники

1. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513718 (дата обращения: 07.02.2023).

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях Методы работы в профессиональной и смежных сферах Структуру плана для решения задач Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Номенклатура информационных источников Применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации; Содержание актуальной нормативно-правовой документации Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и самообразования Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Основы проектной деятельности; Сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей Значимость профессиональной деятельности по профессии Стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности Пути обеспечения ресурсосбережения	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого экзамена

Современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Методы и приемы проекционного черчения Классы точности и их обозначение на чертежах Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации Технику и принципы нанесения размеров; Требования государственных Стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами Технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Методы определения погрешностей измерений Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты		

Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости методы определения погрешностей измерений Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Методы определения погрешностей измерений методы измерения параметров и определения свойств материалов устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов основы взаимозаменяемости и нормирование точности система допусков и посадок квалитеты и параметры шероховатости методы определения погрешностей измерений Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами Технические регламенты		

Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Методы определения погрешностей измерений Действующую нормативно-техническую документацию по специальности Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования Требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок методы определения погрешностей измерений Действующую нормативно-техническую документацию по специальности Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Методы определения погрешностей измерений Действующую нормативно-техническую документацию по специальности		

Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования Требования качества в соответствии с действующими стандартами Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Методы определения погрешностей измерений		
Умеет: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Определять этапы решения задачи; Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Составить план действия Определить необходимые ресурсы Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах Реализовать составленный план; оценивать результат и по-следствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации; планиро-вать процесс поиска Структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оценивать практическую значимость результатов поиска Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия; Производит обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную; Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия; Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого экзамена.

Применять современную научную профессиональную терминологию Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования Организовывать работу коллектива и команды Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. Описывать значимость своей профессии Применять стандарты антикоррупционного поведения; Соблюдать нормы экологической безопасности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии; Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать современное программное обеспечение Выбирать средства измерений Выполнять измерения и контроль параметров изделий Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действу-ющей нормативно-технической документацией Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности Определять твердость материалов Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам		

Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; Выбирать средства измерений Выполнять измерения и контроль параметров изделий Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; Определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; Выбирать средства измерений; Выполнять измерения и контроль параметров изделий Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; Определять оптимальные методы контроля качества Выполнять измерения и контроль параметров изделий Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам Осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия Выполнять измерения и контроль параметров изделий;		

Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; выбирать средства измерений определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам выбирать средства измерений; Осуществлять метрологическую поверку изделий Выбирать средства измерений Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации Выбирать средства измерений Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		

Приложение 2.16
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССО»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....
1. Общая характеристика .....
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ .....
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....
2.2. Содержание дисциплины.....
2.3. Курсовой проект (работа) .....
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....
3.1. Материально-техническое обеспечение.....
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: формирование знаний, умений и навыков в рамках осваиваемой дисциплины.

Дисциплина ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	

ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 1.4.	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	техники и принципов нанесения размеров; типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качеств в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	Создания чертежей
ПК 2.2.	определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий;	закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных

	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; регулировать функционирование установки; корректировать программируемые параметры установки; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;	стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении	систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов
ПК 2.3.	подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам осуществлять рациональный выбор параметров технологического	технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений;	выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента

	процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства	
ПК 3.1.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин; виды износа и деформаций деталей и узлов; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений; условно-графические обозначения электрического оборудования; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Разработка технологического процесса

		физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; основные законы теплообмена и термодинамики; тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	
ПК 3.2.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	Проектирование операций аддитивного производства
ПК 3.3.	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами	Анализ конструкторской документации

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Используют полученные знания для создания управляющих программ и производства деталей на станках с ЧПУ; используют САПР при реализации проектов и программ ; разрабатываю эскизы, технических и рабочих проектов различной сложности изделий	Тема 1.2 Методология автоматизированного проектирования технологии	12	Усиление практической подготовки
2	Используют таблицы этапов обработки метода синтез; проектируют технологический процесс при помощи семантических сетей; создают и дополняют информационную базу системы; создают операционные эскизы.	Тема 1.4 Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе семантических сетей.	12	Усиление практической подготовки
3	применяют САПР ТП на базе технологий-аналогов; создают структуру технологического процесса методом синтеза и разрабатывают ПО для конкретных технологически задач.	Тема 2.1 Решение логических задач в САПР ТП.	10	Усиление практической подготовки
		Итого	34	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	**96**	80
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	-
Всего	**122**	**80**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Система автоматизированного проектирования		**88/68**	
Тема 1.1 Базовые средства САПР ТП	**Содержание**	**18/8**	
	1. Терминология. Основные понятия. Редактор технологической документации. Стандартные технологические расчеты.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8/8**	
	Практическая работа № 1. Редактор электронных документов. Проектирование технологической карты (операционная карта типа ОК).	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося	**8**	
	ВСР №1. Сообщение на тему «Использование подсистем САПР ТП для создания технологической документации»	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.2 Методология автоматизированного проектирования технологии	**Содержание**	**26/24**	
	1. Проектирование технологического процесса	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**24/24**	
	Практическая работа № 2. Проектирование технологического процесса изготовления вала на базе технологий-аналогов.	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1.,
	Практическая работа № 3. Проектирование технологического процесса изготовления вала на базе типовой и обобщенной технологии.	8	

	Практическая работа № 4. Размерный анализ технологического процесса изготовления вала	8	ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Тема 1.3 Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе технологий-аналогов.	**Содержание**	**10/8**	
	1. Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8/8**	
	Практическая работа № 5. Формирование расширенного конструкторско-технологический кода детали.	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Тема 1.4 Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе семантических сетей.	**Содержание**	**26/24**	
	1. Понятие о комплексной детали (КД). Обобщенный технологический процесс. Его назначение, формы представления и правила разработки. Машинное представление ОТП.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**24/24**	
	Практическая работа № 6. Разработка комплексной детали (КД).	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа № 7. Разработка твердотельной модели детали.	8	
	Практическая работа № 8. Создание ортогонального чертежа на основе модели детали.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Тема 1.5 Система автоматизированного проектирования технологических	**Содержание**	**8/4**	
	1. Представление общих сведений о детали, сведений о точности и других показателях качества. Табличная форма представления информации по ГОСТ 14.417-81. Лингвистическое обеспечение системы и построение транслятора.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1.,

процессов на базе синтеза Технологии.	2. Понятие об элементарном технологическом процессе. Синтез маршрута обработки и операций. Использование таблицы этапов обработки. Порядок использования системы проектирования ОТП для разработки единичного технологического процесса.	2	ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4/4**	
	Практическая работа № 9. Построение геометрических моделей тел вращения при подготовке исходной информации в САПР технологических процессов	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 2. Задачи систем автоматизированного проектирования в технологическом процессе		**16**	
Тема 2.1 Решение логических задач в САПР ТП.	**Содержание**	**14/12**	
	1. Классификация задач САПР ТП. Вычислительные, логические и информационные задачи. Назначение, порядок проектирования и методы использования таблиц решений, справочных таблиц, таблиц соответствия и др.	2	ОК ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12/12**	
	Практическая работа №10. Создание структуры технологического процесса методом синтеза.	6	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №11. Разработка прикладного программного обеспечения для конкретных технологических задач	6	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Тема 2.2 Интегрирование САПР конструкций с АСТПП.	**Содержание**	**2**	
	1. Стратегические и экономические аспекты интеграции. Тактическое значение интеграции.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1.,

			ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
	Всего за 5 семестр	**104**	
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		**18**	
Всего		**122**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет технологии машиностроения, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и /или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные электронные издания

1. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14143-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517985 (дата обращения: 09.02.2023).

2. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515182 (дата обращения: 09.02.2023).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13635-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519355 (дата обращения: 09.02.2023).

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах;	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности; техники и принципов нанесения размеров; типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качеств в соответствии с действующими стандартами;	социального и культурного контекста; Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	

технических регламентов; метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства; технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и		

недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин; виды износа и деформаций деталей и узлов; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений; условно-графические обозначения электрического оборудования; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;		

физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; основные законы теплообмена и термодинамики; тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами.		
Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.;	

определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений;	Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках; Организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками; Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства; Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок; Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	

выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; регулировать функционирование установки; корректировать программируемые параметры установки; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей		

нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		

Приложение 2.17
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.11 Основы мехатроники: получение обучающимися необходимых знаний о методах и средствах разработки, проектирования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.

Дисциплина ОП.11 Основы мехатроники включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач.	
ОК 02.	– определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и	-

	– выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	
ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	

ПК 1.1.	– выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; – осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; – выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; – выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике.	– типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; – принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; – правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; – правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; – способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – видов электронных приборов и устройств; – базовых электронных элементов и схем; – правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов.	– создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству

ПК 2.2.	– определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.	– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений;	– контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки – руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.

		– основные сведения о сопряжениях в машиностроении.	
ПК 2.5.	– Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
ПК 2.6.	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка	– Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой	– выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.

	информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.	
ПК 2.7.	– организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической	– физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	– осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок; – использования контрольно-измерительных приборов.

	электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с	– действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	

	действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.	– требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы,	

		протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники;	

		– типы приводов автоматизированного производства; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства.	
ПК 3.2.	– оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров.	– действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	– проектирование операций аддитивного производства

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знание: – архитектуры систем в мехатронике; структур и задач мехатроных систем. Умение: – строить и проектировать мехатронные системы – находить системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы.	Тема 1 Общие вопросы мехатроники	6	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
2	Знание: – устройства редуктора, передач преобразования движения, подшипников, муфт, ШВП и др. механических узлов; – видов датчиков, используемых в мехатронных системах. Умение: – классифицировать мехатронные системы. – решать кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы	Тема 2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	6	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
3	Знание: – систем управления мехатронными узлами. – построения систем автоматического управления мехатронными модулями.	Тема 3 Элементы управления мехатронными модулями	6	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
4	Знание: – мехатронных узлов для механизмов главного движения.	Тема 4 Мехатронные модули главного движения	4	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
5	Знание:	Тема 5	4	расширение и углубление

	– мехатронных узлов для механизмов подачи линейных перемещений; – мехатронных узлов для механизмов подачи вращательного движения.	Мехатронные модули подачи		подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
6	Знание: – технологических характеристик мехатронных модулей. Умение: – решать вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. – определять тепловые поля в узлах мехатронных модулей.	Тема 6 Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	4	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
7	Знание: – свойств моделей; – основ имитационного моделирования. Умение: – определять способы реализации моделей; – построения моделей систем. – использования моделей при автоматизированном проектировании; – использования компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций.	Тема 7 Компьютерное моделирование в проектировании	4	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
8	Знание: – видов математических моделей; – принципов построения моделей мехатронных узлов и систем. Умение: – гибридного моделирования. – работы в графических системах трехмерного моделирования.	Тема 8 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	4	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
		Всего	38	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	112	40
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	18	-
Всего	**136**	**40**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Механотронная система		**62**	
Тема 1.1 Общие вопросы мехатроники	**Содержание**	**6**	
	1. Основные понятия. Структура и задачи мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Концепция построения и проектирования мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	**Содержание**	**32**	
	1. Механические узлы мехатронных модулей. Классификация.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
	4. Основные уравнения. Механические характеристики	2	ОК 01., ОК 09.
	5. Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
	6. Управляемые приводы и их настройка	2	ОК 01., ОК 09.
	7. Структура управляемых приводов мехатронных систем	2	ОК 01., ОК 09.
	8. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах.	2	ОК 01., ОК 09.
	9. Датчики обратной связи мехатронных модулей	2	ОК 01., ОК 09.
	10. Встраивание датчиков в мехатронную систему	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	

	Практическая работа № 1. Разработка и исследование пневматических схем с одним исполнительным устройством (цилиндром одно- и двухстороннего действия	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.5.
	Практическая работа № 2. Кинематический анализ и синтез зубчатых рядов и планетарных механизмов. Определение степени подвижности	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Элементы управления мехатронными модулями	**Содержание**	**4**	
	1. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Теория автоматического управления мехатронными узлами	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Мехатронные модули главного движения	**Содержание**	**8**	
	1. Мехатронные узлы для механизмов главного движения.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Шпиндельные узлы на магнитных опорах	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Подготовка информационного сообщения «Модули главного движения»	4	ОК 02., ОК 09.
Тема 1.5 Мехатронные модули подачи	**Содержание**	**10**	
	1. Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Линейные двигатели. Поворотные столы.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения.	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа №3. Решение прямой задачи кинематики манипуляционных механизмов.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6	**Содержание**	**8**	

Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	1. Технологические характеристики мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВРС №2. Подготовка информационного сообщения «Тепловые процессы в мехатронных модулях».	2	ОК 02., ОК 09.
Раздел 2.		**50**	
Тема 2.1 Компьютерное моделирование в проектировании	**Содержание**	**36**	
	1. Использование моделей при автоматизированном проектировании.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Свойства моделей	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Основы имитационного моделирования.	2	ОК 01., ОК 09.
	4. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций.	2	ОК 01., ОК 09.
	5. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация.	2	ОК 01., ОК 09.
	6. Вероятностное моделирование. Метод статических испытаний.	2	ОК 01., ОК 09.
	7. Моделирование случайных величин.	2	ОК 01., ОК 09.
	8. Методы исследования систем и планирования эксперимента.	2	ОК 01., ОК 09.
	9. Алгоритмизация модели и её машинная реализация	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**18**	
	1. Практическая работа №4. Расчет системы контроля перемещения объектов	6	ОК 04., ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 3.2.
	2. Практическая работа №5. Расчет тензометрической системы контроля	6	ОК 04., ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 3.2.
	3. Практическая работа №6. Моделирование пневматических схем с двумя исполнительными устройствами (цилиндрами двухстороннего действия) и электрических схем управления	6	ОК 04., ОК 05., ПК 1.1.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.1 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	**Содержание**	**14**	
	1. Основные методы проектирования. Виды математических моделей.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Трёхмерное моделирование.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов.	2	ОК 01., ОК 09.
	4. Основы моделирования технологических процессов	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	1. Практическая работа №7. Расчет ленточного конвейера	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		**18**	
Всего		**136**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет мехатроники и автоматизации, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 218 с.

2. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л.Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020.— 511 с. — (Среднее профессиональное образование).

3. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 264 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09114-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514741 (дата обращения: 06.02.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Автоматика и телемеханика. Вычислительная техника // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. — http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr= 2.2.75.2 (дата обращения: 06.02.2023).

2. Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511258 (дата обращения: 06.02.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов

в том числе с использованием цифровых средств; – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности; – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста; – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; – принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; – правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; – правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; – способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – видов электронных приборов и устройств; – базовых электронных элементов и схем; – правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов. – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	выполнения задач профессиональной деятельности; Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	самостоятельной работы. Оценка результатов проведённого экзамена

– основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности. – физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности;		

– правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности;		

– правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства. – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.		
Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;	Применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия; Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках; Выявляет дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на	

– выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; – организовывать работу коллектива и команды; – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе; – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; – осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; – выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; – выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов; Диагностировать неисправности аддитивных установок; Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.	

– регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;		

– читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование. – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров.		

Приложение 2.18
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.12 Технологическое оборудование: изучение на базовом уровне оборудование, предназначенное для бесконтактной оцифровки объектов и аддитивной печатью изделий, приобрести навыки работы с данными устройствами.

Дисциплина ОП.12 Технологическое оборудование включена в обязательную часть общеобразовательного цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 01.	– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач.	
ОК 02.	– определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	-

ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 2.2.	– определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.	– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений;	– контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки – руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.

		– основные сведения о сопряжениях в машиностроении.	
ПК 2.3.	– подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.	– технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки; – особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.

		– особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.	
ПК 2.4.	– эффективно использовать материалы и оборудование – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	– особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия	– руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов – выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
ПК 2.5.	– Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента;	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством

	– Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.	систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
ПК 2.6.	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	– Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.	– выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.
ПК 2.7.	– организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий;	– физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и	– Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок – Использования контрольно-

	– производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с	принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	измерительных приборов

	действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.	– требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики;	

		– тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства	

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки** ***(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	52	30
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*	-	-
Всего	**52**	**30**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Средства бесконтактной оцифровки		**26**	
Тема 1.1 Классификация 3D-сканеров	**Содержание**	**2**	
	1. Технологии 3D-сканирования. Методы 3D-сканирования. Виды 3D-сканеров по принципу использования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Лазерный 3D-сканер	**Содержание**	**6/4**	
	1. Лазерный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с лазерным сканером.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	1. Практическая работа № 1. Сканирование объекта	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Времяпролетный 3D-сканер	**Содержание**	**2**	
	1. Времяпролетный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с времяпролетным сканером.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Триангуляционный 3D-сканер	**Содержание**	**2**	
	1. Триангуляционный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с триангуляционным сканером	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.

	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5 Фотограмметрическая установка	**Содержание**	**2**	
	1. Фотограмметрическая установка: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с фотограмметрической установкой	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6 3D-сканер с LED подсветкой	**Содержание**	**2**	
	1. 3D-сканер с LED подсветкой: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с 3D-сканером с LED подсветкой	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7 Сравнение систем бесконтактной оцифровки	**Содержание**	**10/8**	
	1. Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	1. Практическая работа № 2. Выбор сканера крупногабаритных объектов	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.7.
	2. Практическая работа № 3.Выбор сканера малых объектов с необходимой точностью	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Оборудование для аддитивного производства		**26**	
Тема 2.1 Установки для моделирования методом	**Содержание**	**8/6**	
	1. Конструктивные особенности FDM принтеров. Кинематика FDM принтеров. Технические характеристики FDM принтеров.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	

послойного наплавления (FDM)	1. Практическая работа № 4. Подготовка аддитивной установки (FDM принтера) к работе	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Стереолитографические (SLA) установки	**Содержание**	**8/6**	
	1. Стереолитография (SLA) и цифровая светодиодная проекция (DLP). Описание технологии SLA и DLP Устройство, принцип действия установок.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	
	1. Практическая работа № 5. Подготовка аддитивной (SLA) установки к работе	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3 Установки лазерного спекания SLS	**Содержание**	**2**	
	1. Установка лазерного спекания порошкового пластика или гипсового материала (SLS). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLS.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4 Установки лазерного плавления металлического порошка (SLM)	**Содержание**	**8/6**	
	1. Установка лазерного плавления металлического порошка (SLM). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLM.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	
	1. Практическая работа № 6. Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6.
	2. Практическая работа № 7. Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**52**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Бесконтактной оцифровки», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская «Участок аддитивных установок», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. – Москва : Техносфера, 2021.

2. Красильников Н., Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений. - СПб. : БХВ-Петербург, 2021

3. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518641 (дата обращения: 20.01.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868861 (дата обращения: 31.01.2023).

2. Муленко В.В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении.- Москва : РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2020. – 72с..

3. Тодд Варфел, Прототипирование. Практическое руководство. – СПб. : Манн, Иванов и Фербер, 2020, – 240с..

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач. – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств. – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности. – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста. – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении. – технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных	Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках; Запускаешь технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках; Организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками; Контролирует функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы; Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов; Диагностирует неисправности аддитивных установок; Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.	

станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки; – особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; – особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства. – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;		

– методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой		

трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности. – физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;		

– требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим		

процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства.		
Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на		

известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;		

– определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – эффективно использовать материалы и оборудование – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка		

информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;		

– оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.		

Приложение 2.19
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.13 ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА (ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ, ПРАВА И УПРАВЛЕНИЯ)»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления): формирование представлений об основах экономики, права и управления как составных элементах профессиональной подготовки специалиста среднего звена.

Дисциплина ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления) включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;	

	информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы; находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; правила разработки презентации; основные этапы разработки и реализации проекта	
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды;	психологические основы деятельности коллектива;	-

	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические особенности личности	
ОК 05.	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов; правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 06.	проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07.	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения;	

	профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.2.	проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения.	технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки; особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов

		способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.	
ПК 2.3.	подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных	технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента

	свойств и требуемой точности изделия	способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического .	

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1	Знать: характеристики, современное состояние, перспективы развития, сырьевую и энергетическую базы машиностроения; особенности работы предприятия в условиях рынка; действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность; основные функции предприятий; основные производственные подразделения, их функции; производственные ресурсы предприятия	1.1 Отрасль в условиях рынка.	6	По результатам анализа рынка труда региона
2	Знать: функции планирования в условиях рыночного механизма хозяйствования; составные элементы и виды внутрифирменного планирования; основные принципы планирования; структуру и последовательность разработки бизнес-плана; организацию процесса бизнес-планирования Уметь: разрабатывать бизнес-план предприятия; применять компьютерные технологии разработки бизнес-плана	Тема 1.6 Планирование деятельности предприятия (организации)	10	Для углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3	Знать: финансы и финансовую систему;	Тема 1.7 Финансы предприятия (организации)	6	Для формирования финансовой

	финансовые отношения на уровне предприятия; финансовые ресурсы и источники их формирования; кредитную систему; основные формы кредита; условия кредитования организаций Уметь: применять порядок финансирования и кредитования предприятия (организации)			грамотности студентов
4	Знать: права и обязанности наемного работника; права и обязанности работодателя; социальное партнерство в сфере труда; коллективные договоры; порядок участия работника в управлении организацией; индивидуальный трудовой договор; полномочия федеральной инспекции труда; порядок защиты трудовых прав работников профессиональными союзами; порядок самозащиты работниками трудовых прав; Уметь: работать с правовыми документами; заключать индивидуальный трудовой договор	Тема 2.2 Трудовые отношения	8	Для расширения подготовки, определяемой содержанием обязательной части
5	Знать: понятие и специфику делового общения; виды делового общения; деловая беседа; деловые переговоры; деловое совещание; деловая переписка; принципы и функции корпоративного общения Уметь: проводить деловые беседы, деловых переговоров, деловые совещания; осуществлять деловую переписку.	Тема 3.2 Основы психологии личности	4	Для усиления практической подготовки
Всего			34	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	96	36
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	-
Всего	**122**	**36**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Экономика машиностроительного предприятия		**62/28**	
Тема 1.1 Отрасль в условиях рынка. Предприятие как хозяйствующий субъект	**Содержание**	**6**	
	Отраслевое деление народного хозяйства. Отрасль, основные признаки. Машиностроение – ведущая отрасль промышленности, характеристика, современное состояние, перспективы развития. Сырьевая и энергетическая базы машиностроения.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Сущность предпринимательской деятельности. Понятие и сущность организации (предприятия). Особенности работы предприятия в условиях рынка. Действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Классификация предприятий. Основные функции предприятий. Основные производственные подразделения, их функции. Производственные ресурсы предприятия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
Тема 1.2 Основные средства предприятия (организации)	**Содержание**	**12/8**	
	Характеристика основных средств, их сущность и значение. Состав и структура основных средств. Износ, воспроизводство и амортизация основных средств.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Показатели использования основных средств. Понятие и виды производственной мощности. Порядок расчета производственной мощности на предприятии.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	Практическая работа № 1. Расчет показателей структуры, динамики, движения и состояния основных средств.	4	ОК 03., ОК 04., ПК 2.2.
	Практическая работа № 2. Расчет показателей использования основных средств. Расчет производственной мощности на предприятии.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание	**8/4**	

Тема 1.3 Оборотные средства предприятия (организации)	Экономическая сущность, характеристика, состав и структура оборотных средств. Отличие оборотных фондов от основных фондов предприятия. Источники формирования оборотных средств.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Оборот оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Определение размера запасов оборотных средств. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования производственных ресурсов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 3. Оборот оборотных средств. Высвобождение, вовлечение оборотных средств. Расчет показателей использования оборотных средств.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Трудовые ресурсы. Организация, нормирование и оплата труда	**Содержание**	**10/4**	
	Кадры предприятия, их классификация и структура. Бюджет рабочего времени. Производительность труда: сущность, методика определения и планирования. Характеристика основных показателей производительности труда. Факторы и резервы роста производительности труда.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Сущность, значение и методы нормирования труда. Материальное стимулирование труда. Сущность и принципы оплаты труда. Организация оплаты труда для различных категорий персонала.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Формы и системы оплаты труда в современных условиях.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 4. Составление баланса рабочего времени. Расчет основных показателей производительности труда. Расчет заработной платы при различных формах и системах оплаты труда.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Составление презентации по теме «Классификация затрат рабочего времени»	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
Тема 1.5 Основные показатели деятельности предприятия	**Содержание**	**14/6**	
	Характеристика основных показателей деятельности предприятия: себестоимость, цена, прибыль, рентабельность. Классификация затрат, включаемых в себестоимость продукции, работ, услуг.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.

(организации) и методика их расчета	Нормативные документы о составе затрат. Калькуляция. Экономические элементы и калькуляционные статьи затрат.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 2.2.
	Методика расчета плановой себестоимости продукции. Понятие, функции и виды прибыли. Показатели рентабельности. Оценка эффективности деятельности предприятия (организации). Резервы повышения экономической эффективности производства.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 2.2.
	Сущность, функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Методы ценообразования. Факторы, влияющие на уровень цен. Ценовая политика на предприятии. Ценовая стратегия предприятия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	
	Практическая работа № 5. Составление плановой калькуляции. Расчет себестоимости продукции. Составление сметы расходов на производство. Выбор метода ценообразования и расчет цены на продукцию и услуги. Определение оптовой цены предприятия. Расчет показателей прибыли и рентабельности.	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6 Планирование деятельности предприятия (организации)	**Содержание**	**10/4**	
	Функция планирования в условиях рыночного механизма хозяйствования. Составные элементы и виды внутрифирменного планирования. Основные принципы планирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Бизнес-план как одна из форм внутрифирменного планирования. Определение бизнес-плана и его значение. Цели, задачи, функции и принципы бизнес-планирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Структура и последовательность разработки бизнес-плана. Организация процесса бизнес-планирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 6. Разработка бизнес-плана предприятия. Компьютерные технологии разработки бизнес-плана.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7 Финансы предприятия (организации)	**Содержание**	**12/2**	
	Понятие финансов. Финансы и финансовая система. Финансовые отношения на уровне предприятия. Финансовые ресурсы и источники их формирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.

	Финансовое планирование в организациях. Кредитная система. Основные формы кредита. Условия кредитования. Кредитование организаций.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 7. Порядок финансирования и кредитования предприятия (организации). Основные этапы кредитного процесса.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №2. Составление презентации на тему: «Классификация издержек производства»	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
Раздел 2. Основы права		**10/2**	
Тема 2.1 Право и профессиональная деятельность. Самостоятельная трудовая деятельность	**Содержание**	**2**	
	Правовая система. Отрасли российского права. Конституционные основы правовых отношений. Политические права. Гражданская правоспособность. Неимущественные права граждан. Дееспособность гражданина. Предпринимательская деятельность. Юридическое лицо. Понятие и признаки юридического лица. Виды юридических лиц. Организационно-правовые формы юридических лиц. Образование юридического лица.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Трудовые отношения	**Содержание**	**8/2**	
	Трудовой кодекс РФ. Права и обязанности наемного работника. Права и обязанности работодателя. Социальное партнерство в сфере труда. Коллективные договоры. Участие работника в управлении организацией. Индивидуальный трудовой договор.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Федеральная инспекция труда. Защита трудовых прав работников профессиональными союзами. Самозащита работниками трудовых прав.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Рассмотрение индивидуальных трудовых споров комиссиями. Рассмотрение индивидуальных трудовых споров в суде. Рассмотрение коллективных трудовых споров. Забастовка как способ разрешения коллективного трудового спора.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 8. Работа с правовыми документами. Заключение индивидуального трудового договора.	2	ОК 05., ОК 09., ПК 2.3.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Основы управления		**20/6**	
Тема 3.1 Основы менеджмента. Управление персоналом.	**Содержание**	**10/2**	
	Понятие менеджмента. Особенности менеджмента в области профессиональной деятельности. Функции управления. Производственная и организационная структура предприятия (организации).	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Делегирование полномочий. Методы управления. Стиль управления. Методы оценки эффективности управления.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Подбор, подготовка и переподготовка кадров. Возраст и карьера. Сущность мотиваций. Критерии мотивации труда. Индивидуальная и групповая мотивации. Правила работы с группой.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Конфликт, его причины и последствия. Управление конфликтами.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 9. Рассмотрение конфликтных ситуаций. Выработка вариантов поведения, направленных на разрешение конфликтных ситуаций.	2	ПК 2.3., ОК 04., ОК 05.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2 Основы психологии личности	**Содержание**	**6/2**	
	Психология, поведение и деятельность. Мотивы поведения и результаты деятельности. Психологические свойства личности: темперамент, характер, направленность и способности. Создание нормального морально-психологического климата в коллективе.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Понятие и специфика делового общения. Виды делового общения. Деловая беседа. Деловые переговоры. Деловое совещание. Деловая переписка. Принципы и функции корпоративного общения	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 10. Проведение деловой беседы, деловых переговоров, делового совещания и деловой переписки.	2	ОК 04., ОК 09., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 3.3 Основные положения маркетинга. Основные направления деятельности предприятия в области маркетинга	**Содержание**	**4/2**	
	Сущность маркетинга. Внутренняя и внешняя среда организации. Колесо маркетинга. Товар и его жизненный цикл. Содержание маркетинговой деятельности на предприятии. Функции отдела маркетинга. Маркетинговые исследования. Маркетинговый план.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 11. Обобщение материала в форме устного и письменного контроля в рамках дифференцированного зачета.	2	ОК 05., ОК 09., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		***18***	
Всего		**122**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Социально-экономических и гуманитарных дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18679-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 8 — URL: https://urait.ru/bcode/545336/p.8 (дата обращения: 08.09.2024).

2. Бирюков, С. В. Правовая культура : учебное пособие для вузов / С. В. Бирюков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12246-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 113 — URL: https://urait.ru/bcode/543051/p.113 (дата обращения: 02.12.2024).

Борисов, Е. Ф. Основы экономики : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ф. Борисов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02043-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 16 — URL: https://urait.ru/bcode/536597/p.16 (дата обращения: 02.09.2024).

3. Дивина, Т. В. Маркетинг в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Дивина, Л. М. Демина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16599-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 188 — URL: https://urait.ru/bcode/544494/p.188 (дата обращения: 16.12.2024).

4. Жернакова, М. Б. Деловое общение : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Жернакова, И. А. Румянцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16605-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 10 — URL: https://urait.ru/bcode/541306/p.10 (дата обращения: 12.12.2024).

5. Каламкарян, Р. А. Международное право : учебник для вузов / Р. А. Каламкарян, Ю. И. Мигачев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16851-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 12 — URL: https://urait.ru/bcode/545457/p.12 (дата обращения: 02.12.2024).

6. Коршунов, В. В. Основы экономической теории : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Коршунов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16566-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 186 — URL: https://urait.ru/bcode/539689/p.186 (дата обращения: 13.09.2024).

7. Кузьмина, Е. Е. Маркетинг : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Е. Кузьмина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19915-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 49 — URL: https://urait.ru/bcode/557325/p.49 (дата обращения: 16.12.2024).

8. Менеджмент : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Гапоненко [и др.] ; ответственный редактор А. Л. Гапоненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 379 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17649-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 85 — URL: https://urait.ru/bcode/536600/p.85 (дата обращения: 11.12.2024).

9. Менеджмент : учебник для среднего профессионального образования / Ю. В. Кузнецов [и др.] ; под редакцией Ю. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 595 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18120-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 21 — URL: https://urait.ru/bcode/534323/p.21 (дата обращения: 08.12.2024).

10. Михалева, Е. П. Маркетинг : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. П. Михалева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 213 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02475-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 19 — URL: https://urait.ru/bcode/535399/p.19 (дата обращения: 16.12.2024).

11. Основы экономики. Микроэкономика : учебник для среднего профессионального образования / Г. А. Родина [и др.] ; под редакцией Г. А. Родиной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16213-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 57 — URL: https://urait.ru/bcode/536828/p.57 (дата обращения: 02.09.2024).

12. Основы экономической теории : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. М. Пищулов [и др.] ; под общей редакцией В. М. Пищулова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16662-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 91 — URL: https://urait.ru/bcode/538892/p.91 (дата обращения: 13.09.2024).

13. Поликарпова, Т. И. Экономическая теория : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. И. Поликарпова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16935-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 47 — URL: https://urait.ru/bcode/539147/p.47 (дата обращения: 06.09.2024).

14. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Альбов [и др.] ; под общей редакцией А. П. Альбова, С. В. Николюкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16691-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 218 — URL: https://urait.ru/bcode/537176/p.218 (дата обращения: 05.12.2024).

15. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Альбов [и др.] ; под общей редакцией А. П. Альбова, С. В. Николюкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16691-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 189 — URL: https://urait.ru/bcode/537176/p.189 (дата обращения: 04.12.2024).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Нормативно-законодательные документы:
2. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г. (с изменениями и дополнениями).
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (с изменениями и дополнениями).

4. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31 июля 1998 г. № 145-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

5. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ, часть вторая от 26 января 1996 г. № 14-ФЗ, часть третья от 26 ноября 2001 г. № 146-ФЗ, часть четвертая от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

6. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

7. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

8. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

9. Жилищный кодекс РФ от 29.12.2004 N 188-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

10. Семейный кодекс РФ от 29.12.1995 N 223-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

11. Таможенный кодекс РФ от 28.05.2003 N 61-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

12. Федеральный закон от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» (с изменениями и дополнениями).

13. Федеральный закон от 12 января 1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях» (с изменениями и дополнениями).

14. Федеральный закон Российской Федерации от 06.12.2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете».

15. Федеральный закон от 5 мая 2014 г. № 99-ФЗ «О внесении изменений в главу 4 части первой Гражданского кодекса Российской Федерации и о признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Разрабатывает структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Использует основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Применяет различные методы работы в профессиональной и смежных сферах; Применяет порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Применяет приемы структурирования информации; Использует формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; Применяет программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология;	Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации; Оперирует современной научной и профессиональной терминологией;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)

возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; правила разработки презентации; основные этапы разработки и реализации проекта	Проектирует возможные траектории профессионального развития и самообразования; Знает основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; Применяет правила разработки презентации; Знает основные этапы разработки и реализации проекта	
содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; правила разработки презентации; основные этапы разработки и реализации проекта	Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации; Оперирует современной научной и профессиональной терминологией; Проектирует возможные траектории профессионального развития и самообразования; Знает основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; Применяет правила разработки презентации; Знает основные этапы разработки и реализации проекта	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
правила оформления документов; правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	Применяет правила оформления документов; Использует правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения;	Использует правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); знает лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; применяет особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)

правила чтения текстов профессиональной направленности		
Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	– распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части; – определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; – выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для	– определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска; – оценивает практическую значимость результатов поиска; – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)

решения профессиональных задач		
определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы; находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	– определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применяет современную научную профессиональную терминологию; – определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования; – выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи; – определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявляет источники финансирования – презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; – определяет источники достоверной правовой информации; – составляет различные правовые документы; – находит интересные проектные идеи, грамотно их формулирует и документирует; – оценивает жизнеспособность проектной идеи, составляет план проекта	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	– организовывает работу коллектива и команды; – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по	– грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	профессиональной тематике на государственном языке; – проявляет толерантность в рабочем коллективе	Диагностика (устные и письменные ответы)
понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	– понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы – участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); – пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)

Приложение 2.20
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины.....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.14 Охрана труда: формирование у студентов знаний и умений, необходимых для формирования общих и профессиональных компетенций, указанных во ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Дисциплина ОП.14 Охрана труда в обязательную часть образовательной программы п специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.1.	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
ПК 2.2.	эффективно использовать материалы и оборудование; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	требования качества в соответствии с действующими стандартами; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов
ПК 2.3.	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки	выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента

ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действия; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач	-
ОК 02.	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; использовать современное программное обеспечение	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	-
ОК 03.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	содержание актуальной нормативно-правовой документации	-
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК 06.	описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;	

		значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности); стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07.	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по *профессии (специальности),* осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;	-

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	60	20
Курсовая работа (проект)	-	
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме (зачет, диф.зачет, экзамен)*	-	-
Всего	**60**	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды		**8/2**	
Тема 1.1. Классификация и номенклатура негативных факторов	**Содержание**	4	
	1.Основные понятия и терминология безопасности труда. Основные задачи охраны труда	2	ОК 01., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2.
	2.Основные стадии идентификации негативных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Источники опасных и вредных производственных факторов. Опасные и вредные виды работ на производстве	2	ОК 01., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Источники и характеристика негативных факторов и их воздействие на человека	**Содержание**	4/**2**	
	1.Характеристика негативных факторов. Источники негативных факторов. Воздействие негативных факторов на человека. Нормирование и предельно допустимые уровни негативных (вредных) факторов. Опасные механические факторы. Физические негативные факторы. Химические негативные факторы. Опасные факторы комплексного характера. Опасные электрические факторы.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 1. Опасные и вредные производственные факторы	2	ОК 07., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Защита человека от вредных и опасных производственных факторов		**18/4**	
	Содержание	**4**	

Тема 2.1. Защита человека от физических негативных факторов	1.Основные способы защиты от физических негативных факторов. Защита от вибрации, шума, инфра- и ультразвука. Защита от электромагнитного и ионизирующего излучений. Защита от электрических и магнитных полей, инфракрасного (теплового) и ультрафиолетового излучений. Защита от радиации.	2	ОК 04.
	2.Методы и средства обеспечения электробезопасности при проведении монтажа, сборки и регулировки приборов и устройств (агрегатов).	2	ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Защита человека от химических и биологических негативных факторов	**Содержание**	**2**	
	Основные индивидуальные средства защиты человека от химических и биологических негативных факторов в производстве приборов и устройств. Методы защиты от химических и биологических негативных факторов. Способы защиты от загрязнённой воздушной и водной сред. Система вентиляции и очистка воздуха от вредных веществ. Методы и средства очистки воды.	2	ОК 02., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Защита человека от опасности механического травмирования	**Содержание**	**2**	
	1.Основные методы и средства защиты от механического травмирования при работе с технологическим оборудованием и инструментом. Безопасные приёмы выполнения работ с ручным инструментом при проведении сборочно-монтажных работ приборов, устройств и агрегатов. Особенности обеспечения безопасности монтажных работ приборов, устройств и агрегатов. Требования, предъявляемые к средствам защиты. Основные защитные средства	2	ОК 04., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание	**10/4**	

Тема 2.4. Защита человека от опасных факторов комплексного характера	1.Основные методы и средства защиты от опасных факторов комплексного характера в машиностроительной промышленности и станкостроении. Методы защиты от статического электричества.	2	ОК 07., ПК 2.3.
	2.Молниезащита зданий и сооружений. Методы и средства обеспечения безопасности герметичных систем: предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы, регистрация, техническое освидетельствование и испытание приборов и агрегатов	2	ОК 07., ПК 2.3.
	3. Методы пожарной защиты (безопасности) на промышленных объектах. Огнетушащие средства и особенности их применения.	2	ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**/4	
	Практическая работа № 2 Первичные средства пожаротушения	4	ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности		**6/2**	
Тема 3.1. Микроклимат помещений	**Содержание**	**4/2**	
	1.Механизм теплообмена между организмом человека и окружающей средой. Принципы терморегуляции организма человека. Параметры микроклимата и их гигиеническое нормирование. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях на производстве электронных приборов и устройств.	2	ОК 03., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 3.Исследование метеорологических характеристик производственных помещений, проверка соответствия характеристик	2	ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Освещение производственных помещений	**Содержание**	**2**	
	1.Требования к системам освещения. Параметры освещения на рабочих местах. Методы расчёта освещения. Требования к организации освещения на рабочих местах. Характеристики освещения и световой среды. Виды освещения и его нормирование. Искусственные источники света и светильники. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий при выполнении монтажа, сборки, регулировки и настройки приборов, устройств и агрегатов.	2	ОК 04., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Основы безопасности труда		**8**	
Тема 4.1. Психофизиологические и эргономические основы безопасности труда	**Содержание**	**8/4**	
	1.Психические свойства человека, влияющие на безопасность. Виды трудовой деятельности. Классификация условий трудовой деятельности по тяжести и напряжённости трудового процесса. Основные психические причины травматизма. Основные антропометрические, сенсомоторные и энергетические характеристики человека. Общность и различия между физическим и умственным трудом. Влияние алкоголя на безопасность труда.	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09., ПК 2.2., ПК 2.3.
	2.Энергетические затраты при различных видах трудовой деятельности. Способы снижения утомления человека и повышения его работоспособности. Способы оценки тяжести и напряжённости труда. Требования к организации рабочего места	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ПК 2.2., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №4 Специальная оценка условий труда	4	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09., ПК 2.2., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Управление безопасностью труда		**14/6**	
Тема 5.1. Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда. Организация службы охраны труда на предприятии	**Содержание**	**8/2**	
	1.Трудовое законодательство. Система стандартов безопасности труда. Система управления безопасностью труда в РФ.	2	ПК 2.2, ПК 2.3.
	2. Система контроля и надзора за безопасностью труда. Организация работы службы охраны труда на производстве	2	ПК 2.2, ПК 2.3.
	3. Право и гарантии работника на труд, отвечающий требованиям безопасности труда. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Обучение работников безопасным методам труда на производстве.	2	ПК 2.2, ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 5. Использование средств индивидуальной и групповой защиты.	2	ПК 2.2, ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание	**6/4**	

Тема 5.2. Экономические механизмы управления безопасностью труда	1.Экономический ущерб от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Принципы расчёта экономического ущерба от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Затраты на обеспечение требований охраны труда. Экономическая эффективность мероприятий по обеспечению требований охраны труда	2	ОК 06., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 6. «Анализ производственного травматизма на предприятии. Оформление акта формы Н-1.»	4	ОК 07., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 6. Первая помощь пострадавшим		**6/2**	
Тема 6.1. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим	**Содержание**	**6/2**	
	1. Производственный травматизм. 3. Профилактика профессиональных заболеваний. Первая помощь при несчастных случаях Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим на производстве. Виды травм, ран, ожогов и других механических повреждений.	2	ОК 07., ПК 2.2.
	2.Принципы оказания первой помощи пострадавшим. Первая помощь при поражении электрическим током. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Приёмы доврачебной помощи	2	ОК 07., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 7. Оказание первой помощи пострадавшим	2	ОК 07., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовой работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**60**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Горькова Н. В., Фетисов А. Г., Мессинева Е. М. Охрана труда : учебное пособие для СПО/ Н.В. Горькова — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 220 с. 2.
2. Девисилов В.А. Охрана труда : учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ФОРУМ, 2021.
3. Касьяненко, Т. Г. Анализ и оценка рисков в бизнесе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Г. Касьяненко, Г. А. Маховикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 381 с.
4. Профилактика и практика расследования несчастных случаев на производстве : учебное по-собие для спо / Г. В. Пачурин, Н. И. Щенников, Т. И. Курагина, А. А. Филиппов ; под общей ре-дакцией Г. В. Пачурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 380 с.
5. Широков Ю. А. Охрана труда. Учебник для СПО, 2-е изд., стер. / Ю.А.Широков — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 372 с.
6. **www.ohranatruda.ru** (информационный сайт в области охраны труда и промышленной безопасности. Еженедельные новости законодательства);
7. www.otipb.narod.ru (материалы по О.Т. и пром. безопасности, информация о несчастных случаях на производстве, инструкции. Законодательные акты, положения, ГОСТы, программы);
8. ohranatruda.od.by (документы по О.Т. и Т.Б.; все документы структурированы по разделам);
9. www.government.ru (сайт правительства России, новости в законодательстве);

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гейц, И.В. Охрана труда. Новые требования : практическое пособие / И.В. Гейц. - М. : ДиС, 2013. - 288 с.
2. Графкина, М.В. Охрана труда и основы экологической безопасности: Автомобильный транспорт : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / М.В. Графкина. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 192 с.
3. Графкина, М.В. Охрана труда в производственной сфере : учебное пособие / М.В. Графкина. - М. : Форум, 2013. - 320 с.
5. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ Р М-027-2003
6. Сборник типовых инструкций по охране труда для основных профессий рабочих АТПТОИ Р-200-01-95, ТОИ Р-200-23-95
7. Видео инструктажи по охране труда. – Режим доступа: htt:// oxtrud. ru/iot.htm;
8. Справочник специалиста по охране труда. – Режим доступа: (www.trudohrana.ru) №1- 12/ 2016.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; требования качества в соответствии с действующими стандартами; производственная и организационная структура предприятия; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки требования качества в соответствии с действующими стандартами; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов	твёрдо знает программный материал, системно и грамотно его излагает; демонстрирует необходимый уровень компетенций; свободно владеет понятийным аппаратом; проявляет полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенций.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого экзамена

на производстве, средства защиты; актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств содержание актуальной нормативно-правовой документации; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности); стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона правила построения простых и		

сложных предложений на профессиональные темы		
Умеет: применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности. защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; эффективно использовать материалы и оборудование; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; эффективно использовать материалы и оборудование правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; использовать электронные приборы и устройства; распознавать задачу и/или проблему	показывает необходимый уровень компетенций в рамках специальности; определяет и проводит анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; проводит инструктаж по технике безопасности; грамотно использует коллективные и индивидуальные средства защиты; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого экзамена.

в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действия; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; использовать современное программное обеспечение; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе описывать значимость своей профессии (специальности); применять стандарты антикоррупционного поведения соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности), осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;		

Приложение 2.21
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.15 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ .....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.15 Программирование станков с программным управлением»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Цель дисциплины ОП.15 Программирование станков с программным управлением: формирование знаний, умений, навыков в области программирования станков с программным управлением.

Дисциплина ОП.15 Программирование станков с программным управлением включена в вариативную часть общепрофессионального цикла ОПОП-П специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, введена по запросу работодателя.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ПК.1.1.	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и	типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; видов электронных приборов и устройств; базовых электронных элементов и схем; правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству

	чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	измерительных инструментов и приборов	
ПК.1.2.	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требований к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методов и приемов проекционного черчения; классов точности и их обозначения на чертежах; правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации; техники и принципов нанесения размеров; типа и назначения спецификаций, правила их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качества в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; основ взаимозаменяемости и нормирование точности; систем допусков и посадок; квалитета и параметров шероховатости;	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования

		методов определения погрешностей измерений; основных сведений о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципов функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; системы управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета	
ПК.2.1.	выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему	классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; литейных свойств полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок; физико-химических явлений при производстве заготовок методом литья; основных сведений о кристаллизации и структуре расплавов; способов получения композиционных материалов;	руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов. управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с

	виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности. защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); разрабатывать бизнес-план	сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; базовых электронных элементов и схем; видов электронных приборов и устройств; основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; система автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. понятие правового регулирования в сфере	применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки

		профессиональной деятельности; основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; производственная и организационная структура предприятия; основы организации работы коллектива исполнителей; инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	
ПК.2.2.	определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; регулировать функционирование установки; корректировать программируемые параметры установки; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;	закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений;	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных

	эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении	установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов
ПК.2.3.	подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к	технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок;	выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента

	производимой продукции и производственным процессам осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства	
ПК.2.4.	эффективно использовать материалы и оборудование распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; методы формообразования в машиностроении;	руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки

		понятие технологичности конструкции изделия	
ПК.3.2.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	Проектирование операций аддитивного производства
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в	

	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	
ОК 07.	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности	

	деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Данная дисциплина является вариативной в полном объеме по запросу работодателя.

№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	80	56
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
Всего	**86**	**56**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад. ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы программирования автоматизированного оборудования		**20**	
Тема 1.1. Технология программирования автоматизированного оборудования Системы координат	**Содержание**	**10/2**	
	1. Структура дисциплины. Значение программирования автоматизированного оборудования при освоении специальностей СПО.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Техника безопасности при работе с оборудованием. Входной контроль.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	3. Движение исполнительных органов станка. Основы технологии разработки управляющих программ.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	4. Системы координат станков с ЧПУ. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ. Абсолютные и относительные координаты.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	1. Практическая работа №1. Принципы построения системы координат токарного станка с ЧПУ. Расчет траектории инструмента, начальных и опорных точек.	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Структура управляющей программы, подготовительные команды	**Содержание**	**10/6**	
	1. Основные понятия и определения. Числовое программное управление станков. Траектория движений инструмента.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Язык программирования ИСО-7бит. Структура и формат программы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6/6**	

	1. Практическая работа №2. Введение в программирование. Подготовительные функции программирования линейной интерполяции. Подготовительные и вспомогательные функциям управляющей программы. Выполнение технологических команд.	6	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 3 семестр	**20**	
Раздел 2. Программирование токарной обработки		**60/44**	
Тема 2.1 Основы программирования токарной обработки	**Содержание**	**8/6**	
	1. Элементы контура детали и заготовки. Зоны токарной обработки. Разработка черновых переходов при токарной обработке основных поверхностей.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6/6**	
	1. Практическая работа №3. Линейная интерполяция. Написание управляющей программы обработки детали по линейной траектории в абсолютных и относительных координатах.	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Практическая работа №4. Круговая интерполяция. Написание управляющей программы обработки детали по круговой траектории	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Винтовая интерполяция	**Содержание**	**4/2**	
	1. Винтовая поверхность. Типовые схемы нарезания резьб. Особенности программирования конической резьбы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	1. Практическая работа №5. Резьбонарезание наружной однозаходной и многозаходной резьбы с постоянным шагом (код G92)	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2.,

			ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3 Программирование нарезания внутренней резьбы на токарных станках	**Содержание**	**2/2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	1. Практическая работа №6. Нарезание резьбы, используя цикл G76	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4 Программирование чернового точения на токарных станках.	**Содержание**	**18/16**	
	1. Продольная черновая обработка с использованием цикла G90. Программирование цилиндрической наружной проточки. G90 – цикл продольной черновой обработки на языке системы ЧПУ FANUC (G-код А). Цикл торцевой черновой обработки G94. 2. Цикл черновой продольной контурной обработки G71 для проточки контура любой сложности. Цикл чистовой продольной контурной обработки G70 3. Поперечная контурная обработка с использованием цикла G72. Цикл черновой поперечной контурной обработки G72. Цикл контурной обработки G73. 4. Продольная и торцевая черновая обработка вала в системе ЧПУ SINUMERIK 5. Черновой продольная контурная обработки для проточки контура любой сложности в системе ЧПУ SINUMERIK	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16/16**	
	1. Практическая работа №7. Программирование цилиндрической наружной проточки. G90 – цикл продольной черновой обработки и G94 - цикл торцевой черновой обработки на языке системы ЧПУ FANUC (G-код А).	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Практическая работа №8. Продольная и торцевая черновая обработка вала в системе ЧПУ SINUMERIK	4	ПК 1.1., ПК 1.2.,

			ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	3.Практическая работа №9. Продольная контурная обработка с использованием цикла G71 на языке системы ЧПУ FANUC.	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	4.Практическая работа №10. Продольная контурная обработка с использованием цикла на языке системы ЧПУ SINUMERIK	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5 Автоматическая компенсация размеров инструмента	**Содержание**	**2**	
	1. Компенсация длины инструмента. Автоматическая коррекция радиуса инструмента. Активация, подвод и отвод. Программируемое смещение нулевой точки. Коррекция инструмента	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающегося		
Тема 2.6 Программирование проточки фасок и скруглений угла 90°	**Содержание**	**10/8**	
	1. Автоматическая обработка фасок и канавок на языке системы ЧПУ FANUC и SINUMERIK	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8/8**	
	1. Практическая работа №11. Цикл автоматической обработки канавок G75 Написание управляющей программы обработки канавок. на языке системы ЧПУ FANUC	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Практическая работа №12. Цикл автоматической обработки канавок.	4	ПК 1.1., ПК 1.2.,

	Написание управляющей программы обработки канавок. на языке системы ЧПУ SINUMERIK		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.7. Программирование сверления торцевой поверхности.	**Содержание**	**16/10**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10/10**	
	1. Практическая работа №13. Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла (G74) Написание управляющей программы. Постоянные циклы работы станка. Циклы сверления.	6	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Практическая работа №14. Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла на языке системы ЧПУ SINUMERIK	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	
	ВСР №1. Информационное сообщение на тему: «Составление номенклатуры деталей по рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп» Информационное сообщение по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП». Информационное сообщение на тему: «Составление УП на разных языках программирования для обработки заданной детали»	6	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 3. Программирование обработки деталей на сверлильных и фрезерных станках с ЧПУ		**6/4**	
Тема 3.1 Общие схемы программирования обработки на фрезерных станках с	**Содержание**	**6/4**	
	1. Элементы контура детали. Области обработки. Типовые схемы переходов при фрезерной обработке. Формирование траектории инструмента при фрезеровании Технологическая классификация отверстий. Типовые переходы при обработке отверстий. Общая методика программирования сверлильных операций.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.

ЧПУ. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков.	Программирование расточных операций. Основные функции языка программирования ISO-бит (G код) для автоматизированного Программирование методом подпрограмм. Диалоговые методы программирования.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4/4**	
	1. Практическая работа №15. Контурное фрезерование Написание управляющей программы контурного фрезерования буквы алфавита. Дифференцированный зачет	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 4 семестр	**66**	
Всего		**86**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Кабинет технологии машиностроения, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские участок механообработки, слесарная мастерская, оснащенные в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с.

2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с.

3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М. : Техносфера, 2021.

4. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с.

5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с.

6. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с.

7. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с.

8. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для среднего профессионального образования / С.К.Сысоев — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с.

9. Черепахин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. Пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепахин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с.

10. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92137»

2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92146

3. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: http://www.informdom.com/

4. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: http://met-all.org/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	**Показатели освоенности компетенций**	**Методы оценки**
Знает: типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципы действия различных систем бесконтактной оцифровки; правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; виды электронных приборов и устройств; базовые электронные элементы и схемы; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методов и приемов проекционного черчения; классы точности и их обозначения на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической	выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; планирует и реализует собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях; пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов дифференцированного зачета.

документации; основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрологию и технические измерения: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; основ взаимозаменяемости и нормирование точности; системы допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теорию и практику моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; систему управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической,		

химической, термической, гидравлической и газообработки; литейные свойства полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок; физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; способы получения композиционных материалов; сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумное напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; метрологию и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; систему автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при		

проектировании изделий; теорию и практику моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; производственную и организационную структуру предприятия; основы организации работы коллектива исполнителей; инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных		

инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; системы допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сферу применения технологий литья, пластического деформирования, обработки		

резанием, аддитивного производства особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; методы формообразования в машиностроении; понятие технологичности конструкции изделия действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях		

основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности		

особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности		
Умеет: создавать компьютерные модели посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовку к производству непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования; руководить на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов. управлять загрузкой материалов для синтеза; контролировать работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. выполнять работы по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки, руководить на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента руководить на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по проверке	применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия; разрабатывает и корректирует с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий; проводит входной контроль исходного сырья; запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках; организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками; контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует её элементы, корректирует параметры работы; проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов Дифференцированного зачета.

соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки Проектировать операции аддитивного производства выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;		

читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;		

определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности. защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); разрабатывать бизнес-план определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; регулировать функционирование установки; корректировать программируемые параметры установки; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий,		

полученных послойным синтезом проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия эффективно использовать материалы и оборудование распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их, определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;		

применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения		

профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы		

участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы		

Приложение 2.22
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.16 УСТРОЙСТВО И СХЕМОТЕХНИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.16 УСТРОЙСТВО И СХЕМОТЕХНИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования: получение обучающимися необходимых знаний о методах и средствах разработки, проектирования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.

Дисциплина ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования включена в вариативную часть общепрофессионального цикла ОПОП-П специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, введена по запросу работодателя.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач.	
ОК 02.	– определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	-

	– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.		
ОК 03.	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определять источники достоверной правовой информации – составлять различные правовые документы – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	– содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта	
ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 06.	– проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение	– сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей,	

	– описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения	в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07.	– соблюдать нормы экологической безопасности – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона – эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства – основные направления изменения климатических условий региона – правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 08.	– использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей – применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности – пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	– роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека – основы здорового образа жизни – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности – средства профилактики перенапряжения	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 2.4.	– эффективно использовать материалы и оборудование	– особенности дальнейшего использования	– руководства на уровне

	– распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия	технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов – выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
ПК 2.6.	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного	– Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий;	– выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.

	общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	– Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.	

1.3. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

Данная дисциплина является вариативной в полном объеме по запросу работодателя

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки**	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1				

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	80	32
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Консультации	-	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*	-	-
Всего	**88**	**32**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы программирования автоматизированного оборудования		**34/12**	
Тема 1.1. Логические основы цифровых устройств	**Содержание**	**4**	
	1. Введение.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Основные положения алгебры логики.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Переключательные функции	**Содержание**	**6/4**	
	1. Представление переключательных функций, минимизация переключательных функций.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №1. Минимизация логических функций с применением законов и тождеств алгебры логики	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Системы счисления	**Содержание**	**4**	
	1. Позиционная система счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

	2. Формы представления чисел в цифровых устройствах.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4. Двоичная система счисления	**Содержание**	**12/8**	
	1. Двоичная арифметика, сложение и вычитание двоично-десятичных чисел.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Кодирование отрицательных чисел, модифицированные коды, умножение и деление двоичных чисел.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	Практическая работа №2. Представление чисел в различных системах счисления и перевод чисел из одной системы счисления в другую.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	Практическая работа №3. Аппаратная реализация логических функций	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5. Транзисторно-транзисторная логика	**Содержание**	**8**	
	1. Классификация и основные параметры логических элементов.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Транзисторно-транзисторная логика.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Построение схем логических устройств	4	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

Раздел 2. Комбинационные устройства		**20/8**	
Тема 2.1. Шифраторы и дешифраторы	**Содержание**	**12/4**	
	1. Основные положения о шифраторах.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Основные положения, ступенчатые дешифраторы, формирование логических функций.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №4. Исследование работы шифраторов и дешифраторов	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №2. Построение схемы шифратора	4	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
Тема 2.2. Мультиплексоры	**Содержание**	**6/4**	
	1. Мультиплексоры: назначение и принцип работы.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №5. Исследование работы мультиплексоров и демультиплексоров.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Компараторы, сумматоры и шинные формирователи	**Содержание**	**6**	
	1. Схемы сравнения цифровых кодов, цифровые компараторы, контроль правильности передачи информации.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Комбинационные двоичные сумматоры, многоразрядные двоичные сумматоры.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	3. Накапливающий 4-х разрядный двоичный сумматор, формирователи, приемопередатчики.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Устройства последовательного действия		**18/12**	
Тема 3.1. Триггеры	**Содержание**	**8/4**	
	1. Общие сведения о триггерах. RS-триггеры.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. D-триггеры и JK-триггеры	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №6. Исследование работы интегральных триггеров.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Регистры	**Содержание**	**6/4**	
	Общая характеристика регистров	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №7. Исследование работы регистров.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Счетчики и программируемые делители	**Содержание**	**6/4**	
	Счетчики и программируемые делители.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №8. Исследование работы счетчиков.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Аналого-цифровое преобразование		**2**	
Тема 4.1 Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков.	**Содержание**	**2**	
	Принципы дискретизации аналоговых сигналов, квантование, погрешности квантования, погрешности цифро-аналогового преобразования.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Организация микропроцессорной системы		**8**	
Тема 5.1. Полупроводниковая память	**Содержание**	**2**	
	Статическая память, динамическая память, перепрограммируемая память, флэш-память.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.2. Устройства обработки данных и управления	**Содержание**	**2**	
	Устройство обработки данных, устройство управления, организация микрокоманд.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.3. Общие сведения о микропроцессорах	**Содержание**	**2**	
	Общая характеристики микропроцессоров, организация микропроцессора, классификация микропроцессоров.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 5.4. Программное обеспечение микропроцессоров	**Содержание**	**2**	
	Языки и уровни программирования, подготовка программного обеспечения, виды программного обеспечения. Представление данных в микропроцессоре, адресация данных.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**88**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет мехатроники и автоматизации, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518734 (дата обращения: 03.02.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514159 (дата обращения: 03.02.2023).

2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512849 (дата обращения: 03.02.2023).

3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512850 (дата обращения: 03.02.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач. – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств. – содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности. – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста. – сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения – правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Планирует и реализует собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере; использует знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета

– основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства – основные направления изменения климатических условий региона – правила поведения в чрезвычайных ситуациях – роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека – основы здорового образа жизни – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности – средства профилактики перенапряжения – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия	традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений; применяет стандарты антикоррупционного поведения; Содействтвует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению; применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства; эффективно действует в чрезвычайных ситуациях; Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	

– Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.		
Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью нопределять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач наставника); определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует её элементы, корректирует параметры работы; Диагностирует неисправности аддитивных установок.	

применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.		

заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.		

Приложение 3
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы, включая программное обеспечение

1. Материально-техническое оснащение

1.1. Оснащение кабинетов

Кабинет «Безопасности жизнедеятельности и охраны труда»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	стол-парта ученический	**Мебель**	**основное**	2-местный, 1200х500х760 (15 шт.)	ООД.13 Основы безопасности и защиты Родины СГ.03 Безопасность жизнедеятельности ОП.14 Охрана труда
2	стол преподавателя с тумбой			1200х500х760 (1 шт.)	
3	кресло компьютерное			Ширина кресла - 550 мм, глубина кресла - 550 мм, высота кресла - 1050 мм (1 шт.)	
4	сейф для хранения оружия	**Оборудование**	**специализированное**	Оружейный сейф-шкаф KlestO TakTika 2515 700605 с ключевым сувальдным замком	
5	доска аудиторная (мел)			3-элементная магнитно-маркерно-меловая; 100х300 см; 100 см (1 шт.)	
6	огнетушитель порошковый (учебный)			масса заряда - 5 кг, площадь тушения 70 м²; длина струи – 3 м; высота -520 мм; ширина -133 мм	
7	электронный тренажер стрельбы из ПМ и АК «Боец»	**ТС**	**основное**	комплект имитаторов с сенсорами, мишени на штативах (2 шт) точность 0.05 мм	
8	учебный автомат АК-74М			вес - 3,3 кг, длина с разложенным прикладом- 0,94 м. (10 шт)	
9	пистолет ММГ пистолет Р-ПМ (Макарова)			длина - 16,5 см, вес 0,7 кг (2 шт.)	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
10	регулируемый подщечник для приклада с патронташем на 7 учебных патронов			Материал: 600d нейлон Размер 19*6*13 увидимся Высота щеки: 35 мм Калибр: 308, 303, 300 и 7,62 мм	
11	общевойсковой противогаз или противогаз ГП-7			Гражданский противогаз модель 5 или ГП-5 это фильтрующее средство индивидуальной защиты органов дыхания, глаз и кожи лица человека от радиоактивных, отравляющих, аварийно химически опасных веществ (ахов) и бактериальных средств (30 шт.)	
12	Тренажер сердечно-легочной реанимации «Максим»			Тренажер пружинно - механический с индикацией правильности выполнения действий - манекен. Размеры - 170 х 55 х 25 см; вес - 9,5 кг.	
13	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет		**специализированное**	2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10 (1 шт)	
14	мультимедиа проектор			(1 шт)	
15	экран			1800 мм (1 шт)	
16	носилки мягкие			1900×700 мм; масса, кг — 0,7; номинальная нагрузка, кг — 150 (5 шт.)	
17	комплекты индивидуальных средств защиты			10 шт.	
18	аптечка первой помощи индивидуальной защиты			210×210×75 мм (4 шт.) Состав: 1 Анальгин, табл. 0,5 №10 1 уп. 2 Валидол, табл. 0,06 №6 1 уп. 3 Уголь активированный, табл. 0,25 №10 2 уп. 4 Бинт стерильный 5 м х 10 см или 5 м х 7 см 1 шт. 5 Бинт нестерильный 5 м х 10 см 1 шт. 6 Бинт нестерильный 5 м х 5 см 1 шт. 7 Бинт эластичный трубчатый медицинский нестерильный №1, 3, 6 по 1 шт. 8 Вата, 50 г 1 уп. 9 Бриллиантового зеленого раствор 1%, 10 мл 1 фл. 10 Аммиака раствор 10%, 10 мл 1 фл. 11 Экстракт валерианы, табл. 0,02 №10 1 уп.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				12 Лейкопластырь бактерицидный 1,9 х 7,2 см 4 уп. 13 Жгут кровоостанавливающий 1 шт. 14 Гипотермический (охлаждающий) пакет 1 шт. 15 Стаканчик для приема лекарств 1 шт. 16 Перекиси водорода раствор 3%, 40 мл 1 фл. 17 Салфетки марлевые медицинские стерильные 16 х 14 см, №20 1 уп. 18 Тетрациклиновая мазь 3%, 15 г 1 уп.	
19	индивидуальная аптечка АИ-II			9см × 10см × 2 см (10 шт)	
20	Сумка санинструктора			10 шт. Состав: 1 Аммиака р-р 10 % 1 мл.амп.№10 1 шт. 2 Бинт марлевый стерильный 5х10 10 шт. 3 Бинт марлевый стерильный 7х14 5 шт. 4 Блокнот 1 шт. 5 Булавка безопасная 10 шт. 6 Вата гигроскопическая нестерильная 250 гр. 1 шт. 7 Вата хирургическая стерильная 50 гр. 2 шт. 8 Жгут кровоостанавливающий 2 шт. 9 Йода р-р 5% 1 мл амп.№10 2 шт. 10 Карандаш простой 1 шт. 11 Косынка медицинская для перевязок 2 шт. 12 Лейкопластырь в рулоне 3х500 1 шт. 13 Натрия гидрокарбонат 10 гр (порошок) 5 шт. 14 Нож канцелярский 1 шт. 15 Ножницы тупоконечные 1 шт. 16 Пакет перевязочный первой помощи 3 шт. 17 Салфетка марлевая стерильная 16х14 1 шт. 18 Салфетка марлевая стерильная 45х29 1 шт. 19 Синтомицина линимент 25 гр 1 шт. 20 Сульфадимезин таб.№10 1 шт. 21 Термометр медицинский 1 шт. 22 Тетрациклин таб.№20 2 шт.	
21	комплекты учебно-методической документации	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
22	комплект фильмов «Основы военной службы»			1 шт.	

Кабинет «Инженерная графика»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Стул ученический	**Мебель**	**основное**	380×480×800, 30 шт.	ОП.03 Инженерная графика
2	Стол-парта ученический			2-местный, 1200×500×760, 15 шт.	
3	Стол преподавателя с тумбой			1200×500×760, 1 шт.	
4	Кресло преподавателя			С подлокотниками, регулируемое по высоте, на колесах, 1 шт.	
5	Шкаф для документов		**специализированное**	Открытый, 1900×800×450*;* 1 шт.	
6	Доска аудиторная (мел)			3-элементная*;* 1 шт.	
7	набор типовых деталей	**Оборудование**	**основное**	1 шт.	
8	плакаты		**специализированное**	1 шт.	
9	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	**основное**	Минимум 2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10 с САПР Компас 3D, САПР ТП Вертикаль; 1 шт.	
10	мультимедиапроектор			1 шт.	
11	экран			1800 мм; 1 шт.	
12	комплекты учебно-наглядных пособий	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
13	комплекты учебно-методической документации			1 шт.	

Кабинет «Иностранный язык»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	стул для студентов	**Мебель**	**основное**	Стул со спинкой (24 шт)	ООД.04 Иностранный язык СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности
2	стол для студентов			Ширина 500 мм (14 шт)	
3	стол преподавателя			Ширина 700 мм (1 шт)	
4	кресло компьютерное			Ширина кресла не менее 550 мм, глубина кресла не менее 550 мм, высота кресла не более 1050 мм (1 шт)	
5	доска меловая		**специализированное**	1шт.	
6	информационные стенды			1шт.	
7	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**Оборудование**	**основное**	Процессор не менее 3.33ГГц 4гб 512Мб, клавиатура, мышь, Операционная система (1 шт)	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
8	автоматизированное рабочее место преподавателя				
9	мобильный лингафонный кабинет: рабочее место преподавателя	**ТС**	**основное**	Комплект – 1 шт: 1.специальный коммутатор, оснащен контрольным табло, с возможностью регулировки уровней громкости обучающих программ (которые могут транслироваться на класс) не менее чем по 4 каналам, а также тумблером общего включения/ выключения класса. 16 разъемов RJ45 для подключения пультов учеников. 2.телефонно- микрофонная гарнитура (наушники с микрофоном) наушники с микрофоном) – 1 шт.: Наушники: - размер динамика(мм) не менее 40. - сопротивление(Ом) не менее 32. - чувствительность(дБ) не менее 105 + 3 дБ @ 1 КГц. - частотный диапазон не менее чем от 20 Гц до 30 кГц. - длина кабеля (м) - 2 м Микрофон: - сопротивление (КОм) не менее 2.2 - чувствительность не менее -60±2 дБ, не более 102± 2 дБ - частотный диапазон не менее 30 Гц, не более 16 кГц 3. персональный компьютер: - процессор не менее 2-х ядер, частотой не менее 1,6 ГГц; - твердотельный накопитель не менее 500GB - оперативная память не менее DDR4 объемом не менее 2046 MB - монитор не менее 15,6" LED; - ОС Wi№dows 10 или аналог	
10	мобильный лингафонный кабинет: рабочее место ученика -16 шт.			1.Индивидуальный настольный пульт управления – 16 шт.: питание не более 8В постоянного тока, - частотная характеристика в диапазоне не менее чем от 20Гц до 20000 Гц, - отношение сигнал/шум не более 40 дБ.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				2.Телефонно-микрофонная гарнитура (наушники с микрофоном) – 16 шт.: Наушники: - размер динамика(мм) не менее 40. - сопротивление(Ом) не менее 32. - чувствительность(дБ) не менее 105 + 3 дБ @ 1 КГц. - частотный диапазон не менее чем от 20 Гц до 30 кГц. - длина кабеля (м) - 2 м Микрофон: - сопротивление (КОм) не менее 2.2 - чувствительность не менее -60±2 дБ, не более 102± 2 дБ - частотный диапазон не менее 30 Гц, не более 16 кГц	
11	комплекты учебно-наглядных пособий	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
12	комплекты учебно-методической документации			1 шт.	
13	комплект учебной литературы			13 шт.	

Кабинет «Информатика»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	стул для студентов	**Мебель**	**основное**	Стул со спинкой (24 шт)	ООД.05 Информатика ОП.02 Информатика ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированн
2	стол для студентов			Ширина 500 мм (14 шт)	
3	стол преподавателя			Ширина 700 мм (1 шт)	
4	кресло компьютерное			Ширина кресла не менее 550 мм, глубина кресла не менее 550 мм, высота кресла не более 1050 мм (1 шт)	
5	Шкаф для документов		**специализированное**	2 двери, 1800×800×400, 1 шт.	
6	Шкаф для документов			2 двери, 9000×9000×500, 1 шт.	
7	Персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	**основное**	Минимум 2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10, 11 шт.	
8	Мультимедиапроектор			1 шт.	
9	Экран интерактивный			1600 мм, 1 шт.	
10	МФУ		**специализированное**	Серия: PIXMA G; Модель: G2420 (4465C009); Максимальный формат печати: A4; Система загрузки	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				картриджей: 4; Кол-во цветов картриджей: 4; Скорость печати (стр/мин (А4): 9,1; Функции копирования: Есть; Максимальный формат сканирования: А4; Тип сканера: Планшетный.	ого проектирования
11	кондиционер			80х28.8х20.6 см	
12	Электронный учебно-методический комплекс	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
13	Комплект учебно-методической документации			1 шт.	

Кабинет «Математика»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	стол-парта ученический	**Мебель**	**основное**	2-местный, 1200х500х760 (24 шт.)	ООД.03 Математика ОП.01Математика
2	стол преподавателя с тумбой			1200х500х760 (1 шт.)	
3	кресло компьютерное			Ширина кресла - 550 мм, глубина кресла - 550 мм, высота кресла - 1050 мм (1 шт.)	
6	доска аудиторная (мел)		**специализированное**	3-элементная магнитно-маркерно-меловая; 100х300 см; 100 см (1 шт.)	
	огнетушитель порошковый (учебный)			масса заряда - 5 кг, площадь тушения 70 м²; длина струи – 3 м; высота -520 мм; ширина -133 мм	
7	шкаф для документов			770х2000х370(3 шт.)	
8	информационные стенды			на 8 карманов; 980х980х780 мм (4 шт.)	
9	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	**основное**	2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10, 1 шт	
10	мультимедиа проектор			1 шт	
11	экран			1800 мм 1 шт	
12	МФУ		**специализированное**	Серия: PIXMA G; Модель: G2420 (4465C009); Максимальный формат печати: А4; Система загрузки картриджей: 4; Кол-во цветов картриджей: 4; Скорость печати (стр/мин (А4): 9,1; Функции копирования: Есть;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Максимальный формат сканирования: А4; Тип сканера: Планшетный.	
13	кондиционер			80х28.8х20.6 см	
14	комплекты учебно-наглядных пособий	**УМК**	**специализированное**	4 шт.	
15	комплекты учебно-методической документации			13 шт.	
16	информационные стенды			на 8 карманов; 980х980х780 мм (4 шт.)	

Кабинет «Мехатроники и автоматизации»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	посадочные места по количеству студентов	**Мебель**	**основное**	30 шт.	ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов ОП.11 Основы мехатроники
2	рабочее место преподавателя			1 шт.	
3	доска меловая		**специализированное**	1 шт.	
4	информационные стенды			1 шт.	
5					
6	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	**основное**	12 шт.	
7	мультимедиапроектор			1 шт.	
8	экран			12 шт.	
9	комплект деталей, инструментов, приспособлений		**специализированное**	30 шт.	
10	комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно-измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений.			30 шт.	
11	комплекты учебно-наглядных пособий	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
12	комплекты учебно-методической документации			1 шт.	
13	комплекты тестовых материалов			1 шт.	

Кабинет «Социально-экономических и гуманитарных дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	стол-парта ученический	**Мебель**	**основное**	2-местный, 1200х500х760 (24 шт.)	СГ.01 История России СГ.05 Основы финансовой грамотности СГ.06 Основы бережливого производства ОП.13 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)
2	стол преподавателя с тумбой			1200х500х760 (1 шт.)	
3	кресло компьютерное			Ширина кресла - 550 мм, глубина кресла - 550 мм, высота кресла - 1050 мм (1 шт.)	
4	доска аудиторная (мел)		**специализированное**	3-элементная магнитно-маркерно-меловая; 100х300 см; 100 см (1 шт.)	
5	огнетушитель порошковый (учебный)			масса заряда - 5 кг, площадь тушения 70 м²; длина струи – 3 м; высота -520 мм; ширина -133 мм	
6	шкаф для документов			770х2000х370(3 шт.)	
7	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	**основное**	2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10 (1 шт)	
8	мультимедиа проектор			(1 шт)	
9	экран			1800 мм (1 шт)	
10	МФУ		**специализированное**	Серия: PIXMA G; Модель: G2420 (4465C009); Максимальный формат печати: A4; Система загрузки картриджей: 4; Кол-во цветов картриджей: 4; Скорость печати (стр/мин (A4): 9,1; Функции копирования: Есть; Максимальный формат сканирования: A4; Тип сканера: Планшетный.	
11	кондиционер			80х28.8х20.6 см	
12	комплекты учебно-наглядных пособий	**УМК**	**специализированное**	комплекты учебно-наглядных пособий	
13	комплекты учебно-методической документации			комплекты учебно-методической документации	
14	комплекты учебных таблиц, плакатов, настенных карт, портретов выдающихся ученых			8 шт.	

Кабинет «Технологии машиностроения»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Стул ученический,	**Мебель**	**основное**	380×480×800; 30 шт.	ОП.07 Теплотехника ОП.12 Технологическое оборудование ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий
2	Стол-парта ученический			2-местный, 1200×500×760; 15 шт.	
3	Стол преподавателя с тумбой,			1200×500×760; 1 шт.	
4	Кресло преподавателя			С подлокотниками, регулируемое по высоте, на колесах; 1 шт.	
5	Шкаф для документов		**специализированное**	4 двери, 1900×900×400, 2 шт.	
6	Тумба на колесах			1 шт.	
7	Доска аудиторная (мел)			3-элементная, 1 шт.	
8	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	**основное**	Минимум 2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10, 1 шт.	
9	мультимедиапроектор			1 шт	
10	экран			1800 мм. , 1 шт.	
11	набор измерительных инструментов и калибров для выполнения лабораторных работ;		**специализированное**	набор измерительных инструментов и калибров для выполнения лабораторных работ;	
12	наборы режущих инструментов и деталей по изучаемым темам			наборы режущих инструментов и деталей по изучаемым темам	
13	комплекты учебно-наглядных пособий	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
14	комплекты учебно-методической документации			1 шт.	
15	комплект учебных плакатов по дисциплине			1 шт.	
16	комплект учебных фильмов по изучаемым темам			1 шт.	

Кабинет «Электротехники и электроники»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Стул ученический	**Мебель**	**основное**	380х480х800, 30 шт.	ОП.04Электротехника и электроника
2	Стол-парта ученический			2-местный, 1200х500х760, 15 шт.	
3	Стол преподавателя с тумбой			1200х500х760, 1 шт.	
4	Кресло преподавателя			С подлокотниками, регулируемое по высоте, на колесах, 1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
5	Стеллаж для документов		**специализированное**	1900x800x450, 1 шт.	
6	Доска аудиторная (мел)			3-элементная, 1 шт.	
7		**Оборудование**	**основное**		
8	Персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	**основное**	2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10 с расширенным пакетом ПО Microsoft, 1 шт.	
9	Мультимедиапроектор			1 шт.	
10	Экран			1900 мм, 1 шт.	
11	комплект мультимедийного оборудования		**специализированное**	1 шт	
12					
13	Комплекты типового лабораторного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники»	**УМК**	**специализированное**	Напольное или настольное исполнение, монтажная панель с навесным оборудованием	
14	наборы элементов (сопротивления, конденсаторы, катушки индуктивности, диоды, транзисторы)			12 шт.	
15	комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике и электронике			1 шт.	

1.2. Оснащение лабораторий/ мастерских/зон по видам работ/тренажерных комплексов
Лаборатория «Бесконтактной оцифровки»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Офисный стол	**Мебель**	**основное**	1 шт. 1400x600x750 мм	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем
2	Стул			1 шт. Офисный, жесткий на вес 100 кг	
3	Информационная доска			3 шт., 8 карманов А4, 1000x740 мм	
4	Камера видеонаблюдения		**специализированное**	1 шт., Разрешение 1920 x 1080 Угол обзора, мин 57 ° Максимальное разрешение видеозаписи 1080p Скорость передачи видео 30 кадр/с Форматы сжатия видео H.265; H.264; H.264H; H.264B; MJPEG	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
5	Настольный фрезерный станок с ЧПУ Optimum BF20 C№C, 2 шт.	**Оборудование**	**основное**	2 шт. Общая потребляемая мощность – 1,9 кВт. Напряжение – 220 В/ 50 Гц. Конец шпинделя – Морзе 2. Частота вращения шпинделя – 100…3000 об/мин. Вылет оси шпинделя – 185 мм. Размер стола - 500×180 мм. Ширина Т-пазов – 12 мм. Количество Т-пазов – 3. Расстояние между Т-пазами – 63 мм. Максимальная нагрузка на стол – 55 кг. Перемещение по оси X – 280 мм. Перемещение по оси Y – 175 мм. Перемещение по оси Z – 280 мм. Рабочая подача – 600…1200 мм/мин. Габариты - 1220×540×1800. Масса станка – 208 кг.	автоматизированного проектирования
6	3D принтер "Гелиос-1" БГ-91			5 шт. Управляющая плата на базе отечественного 32 битного микроконтроллера; Прошивка на базе открытого кода SMOTHEWARE; Директ-экструдер, обеспечивает уверенную подачу эластичных пластиков; Контроль обрыва цепи датчиков температуры экструдера и стола, безопасность от перегрева и возгорания.	
7	Моноблок	**ТС**	**основное**	1 шт., Характеристика процессора - 2х3 ГГц, Характеристика экрана - IPS 23,8" Full HD (1920x1080), Характеристика ОЗУ - 8 ГБ DDR4, Характеристика ПЗУ - SSD 256 ГБ, ОС - профессиональная.	
8	Интерактивная панель			Диагональ: не менее 65″ ОС - профессиональная	
9	МФУ + запасной картридж к нему			Лазерный, А4 формата	
10	Комплект средств измерения		**специализированное**	3 шт. Состав: штангенциркули, металлическая линейка, микрометры гладкие и резьбовые, нутромер, наборы плоскопараллельных концевых мер длины, образцы шероховатости, индикатор, гладкие предельные калибры, резьбовые калибры, шлицевой калибр	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
11	Комплект учебно-наглядных пособий,	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
12	Комплект учебно-методической документации,			1 шт.	
13	Комплект соединительных проводов и кабелей питания,			1 шт.	

Лаборатория «Материаловедения»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Стеллаж металлический	**Мебель**	**основное**	Внешние размеры (В х Ш х Г), мм* 2000х1551х530 Вес - 51 кг Количество полок - 4 Нагрузка на полку - 300 кг Материал: Сталь Нагрузка на стеллаж - 2200 кг	ОП.06 Материаловедение
2	Стеллаж металлический			Внешние размеры (В х Ш х Г), мм* 1500х900х500 Количество полок - 3 Нагрузка на полку - 400 кг Нагрузка на стеллаж - 2500 кг	
3	Тележка платформенная 2-х ярусная в комплекте			Тип: тележка платформенная Материал каркаса: металл Размеры платформы: 700х1250мм Грузоподъемность: 400кг	
4	камера видеонаблюдения		**специализированное**	Разрешение 1920 х 1080 Угол обзора, мин 57 ° Максимальное разрешение видеозаписи 1080р Скорость передачи видео 30 кадр/с Форматы сжатия видео H.265; H.264; H.264H; H.264B; MJPEG	
5	доска меловая			1 шт.	
6	кондиционер			1 шт.	
7	Комплекты для выполнения лабораторных работ “Приготовление микрошлифов	**Оборудование**	**основное**	Исходный металл, методические указания для выполнения работы	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
8	Комплекты для выполнения лабораторных работ “Устройство и принцип работы микроскопа”			Коллекция образцов (6 шт.) в деревянном футляре (габариты: не менее 100х150х50 мм) – 1 шт.; методические указания для выполнения работы (1 шт.)	
9	Комплекты для выполнения лабораторных работ “Изучение микроструктуры стали в равновесном состоянии”			Коллекция образцов (8 шт.: сталь 10, 20, 35, 45, 65, 80, У10, У8 “зернистый перлит”)) в деревянном футляре (габариты: не менее 100х180х50 мм) – 1 шт.; методические указания для выполнения работы (1 шт.), альбом с фотографиями микроструктур (1 шт.)	
10	Комплекты для выполнения лабораторных работ “Изучение микроструктуры цветных сплавов”			Коллекция образцов (8 шт. медь М1; БрАЖЦ9-2; БрОФ6-0,15; ЛС 59-1; Л63; АМг6Т; Д16; ВТ6) в деревянном футляре (габариты: не менее 100х180х50 мм) – 1 шт.; методические указания для выполнения работы (1 шт.), альбом с фотографиями микроструктур (1 шт.)	
11	Комплекты для выполнения лабораторных работ "Изучение микроструктуры легированной стали"			Коллекция образцов (8 шт. сталь Х13Н2; 08Х18Н10; 40Х10С2М; ШХ15; ХВГ; Р18; Х12М; 30ХГС) в деревянном футляре (габариты: не менее 100х180х50 мм) – 1 шт.; методические указания для выполнения работы (1 шт.), альбом с фотографиями микроструктур (1 шт.)	
12	Комплекты для выполнения лабораторных работ «Изучение микроструктуры чугунов»			Коллекция образцов (не менее 8 шт.: доэвтектический белый чугун; эвтектический белый чугун; заэвтектический белый чугун; серый чугун с ферритной основой; серый чугун с феррито-перлитной основой; серый чугун с перлитной основой; ковкий чугун на ферритной основе; высокопрочный чугун на феррито-перлитной основе) в деревянном футляре с внутренними перегородками (габариты: 100х180х50 мм) – 1 шт.; методические указания для выполнения работы (формат А5) – 1 шт.; альбом с фотографиями микроструктур (формат А4) – 1 шт.	
13	Комплекты для выполнения лабораторных работ “Термическая обработка углеродистой стали”			Образцы (сталь марки 45; d10х15 мм) – 30 шт.; коллекция образцов, запрессованных в бакелит (8 шт.) в деревянном футляре с внутренними	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				перегородками (габариты: 100х180х50 мм) – 1 шт.; альбом микроструктур (формат А4) – 1 шт.; методические указания по выполнению лабораторной работы – 1 шт	
14	Комплекты для выполнения лабораторных работ			'Определение твердости стали и сплавов по методам Бринелля, Роквелла и Виккерса" комплект образцов для выполнения лабораторных работ (8 шт.) в деревянном футляре (габариты: 100х200х50 мм) – 1 шт.; методические указания к выполнению лабораторной работы – 1 шт.	
15	Моноблок	**ТС**	**основное**	Свойства не ниже: Характеристика процессора - 2х3 ГГц, Характеристика экрана - IPS 23,8" Full HD (1920х1080), Характеристика ОЗУ - 8 ГБ DDR4, Характеристика ПЗУ - SSD 256 ГБ, ОС - профессиональная.	
16	Интерактивная панель			Диагональ: 65″ ОС - профессиональная	
17	МФУ + запасной картридж к нему			Лазерный, А4 формата	
18	информационная доска	**УМК**	**специализированное**	8 карманов А4, 1000х740 мм техническая документация	
19	техническая документация			1 комплект	

Лаборатория «Метрология, стандартизация и сертификация»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	офисный стол	**Мебель**	**основное**	1 шт. 1400х600х750 мм	ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация
2	стул			Офисный, жесткий на вес 100 кг	
3	моноблок			Характеристика процессора - 2х3 ГГц, Характеристика экрана - IPS 23,8" Full HD (1920х1080), Характеристика ОЗУ - 8 ГБ DDR4, Характеристика ПЗУ - SSD 256 ГБ, ОС - профессиональная.	
4	камера видеонаблюдения		**специализированное**	Разрешение 1920 х 1080 Угол обзора, мин 57 °	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Максимальное разрешение видеозаписи 1080p Скорость передачи видео 30 кадр/с Форматы сжатия видео H.265; H.264; H.264H; H.264B; MJPEG	
5	информационная доска			3 шт., 8 карманов А4, 1000х740 мм	
6	плакаты по охране труда			3 шт.	
7	Профилометр	**ТС**	**основное**	Не ниже. Диапазон измерений по X - 17 мм; Диапазон измерений по Z - 360 мкм; Разрешение - 0,02/0,006/0,002; Скорость измерения - 0,25мм/с, 0,5мм/с и 0,75 мм/с; Оцениваемые профили - Первичный профиль, профиль шероховатости, профиль с двойной фильтрацией;	
8	Поверочная плита			Размеры, мм(ДхШ): 400х400 Класс точности: 1 Матераил: гранит Исполнение: 4 по ГОСТ 10905-86 Комплектация: пспорт	
9	Поверочная плита			Размеры, мм(ДхШ): 1000х630 Класс точности: 1 Матераил: гранит Исполнение: 3 по ГОСТ 10905-86 Комплектация: пспорт	
10	Поверочная плита			Размеры, мм(ДхШ): 1600х1000 Класс точности: 1 Матераил: чугун Исполнение: 3 по ГОСТ 10905-86 Комплектация: пспорт	
11	Профилометр			Не ниже. Диапазон измерений по X - 17 мм; Диапазон измерений по Z - 360 мкм; Разрешение - 0,02/0,006/0,002; Скорость измерения - 0,25мм/с, 0,5мм/с и 0,75 мм/с; Оцениваемые профили - Первичный профиль, профиль шероховатости, профиль с двойной фильтрацией;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
12	Стол металлический с тумбой и закрывающимися ящиками		**специализированное**	1000х400х855	
13	Табурет сварщика винтовой			Каркас : стальная труба круглого сечения диаметром 60 мм со стенкой 3,5 мм, ось винтовая М27. Сиденье : металлический перфорированный лист Основание : Арочная труба 25х40х1.5 мм Габаритный размер : 450х450х460-650 мм Максимальная нагрузка : 150 кг.	
14	Пресс гидравлический, с комплектом защитных ограждений и/или экранов	**Оборудование**	**основное**	Усилие, тн 50 Ход штока, мм 300 Размеры рабочего пространства, мм (ширина, высота) 800х1115 Габариты, мм (ширина, длина, высота) 1000х1180х1985 Масса, кг 425	
15	Тележка инструментальная в комплекте:		**специализированное**	Размер полок: не менее 700х350, количество полок 3 шт., на колесах с механизмом фиксации	
16	Инструментальный шкаф			1 шт. 1850х1000х500 мм	

Лаборатория «Технической механики»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Стул ученический, 30 шт.	**Мебель**	**основное**	380×480×800	ОП.05 Техническая механика
2	Стол-парта ученический, 15 шт.			2-местный, 1200×500×760	
3	Стол преподавателя с тумбой, 1 шт.			1200×500×760	
4	Кресло преподавателя, 1 шт.			С подлокотниками, регулируемое по высоте, на колесах	
5	Шкаф для документов, 2 шт.		**специализированное**	Открытый, 1900×800×450	
6	Шкаф для одежды, 1 шт.			Закрытый 2 двери, 1800×800×450	
7	Тумба для плакатов, 1 шт.			1200×600×300	
8	Доска аудиторная (мел), 1 шт.			3-элементная	
9	Стеллаж металлический, 2 шт.			1700×800×400	
10	комплект плакатов по разделам: «Теоретическая механика»,	**Оборудование**	**основное**	1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
	«Сопротивление материалов», «Детали машин»				
11	модели механических передач			1 шт.	
12	модели механизмов			1 шт.	
13	макеты видов передач			1 шт.	
14	Комплект моделей механических передач,		**специализированное**	1 шт.	
15	Комплект моделей для демонстрации деформаций,			1 шт.	
16	Комплект деталей машин,			1 шт.	
17	Персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет,	**ТС**	**основное**	Минимум 2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10, 1 шт	
18	Мультимедиапроектор,			1 шт.	
19	Экран			1 шт.	

Мастерские/зоны по видам работ «Слесарная мастерская»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Стул ученический, 30 шт.	**Мебель**	**основное**	380×480×800	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства
2	Стол-парта ученический, 15 шт.			2-местный, 1200×500×760	
3	Стол преподавателя с тумбой, 1 шт.			1600×820×750	
4	Верстак слесарный, 10 шт.		**специализированное**	1500×1315×700 с системой хранения	
	Верстак СП 8 шт.			1750x1200x700	
5	Стол-мойка ЛАБ-PRO M016 BO/16/90 SS			(1in)	
6	Шкаф для документов, 1 шт.			2 двери, 2000×900×400	
7	Доска аудиторная (мел), 1 шт.			3-элементная	
8	Шкаф для одежды, 1 шт.			2 двери, 2100×900×400	
9	Шкаф инструментальный металлический, 2 шт.			2 двери, 1800×800×400	
10	Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж», 3 шт.	**Оборудование**	**основное**	Моноблочное напольное исполнение, наличие ящиков для хранения, рабочая станция с приводным двигателем, блоком управления приводным двигателем, защитным кожухом. Комплекты «Муфты и валы», «Опорные подшипники»,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				«Ременные передачи», «Цепные передачи», «Зубчатые передачи». Комплект монтажных инструментов.	
11	Комплекс по центровке, балансировке, вибродиагностике и тепловизионному контролю оборудования, 1 шт.			Комплектация: - Универсальная система для лазерной центровки. - Виброанализатор. - Калиброванные пластины. - Тепловизор. - Стенд для проведения центровки и балансировки.	
12	Учебный стенд «Электромонтаж и наладка систем управления в максимальной комплектации», 1 шт.			Каркас для проведения монтажных работ, материал Фанера 12 мм, 2400×2700×1200 мм. Комплект для монтажа системы электроснабжения. Комплект для монтажа системы освещения. Комплект для монтажа системы автоматического управления двигателем. Набор инструментов. Монтажный комплект.	
13	Комплект монтажа и наладки схем регулирования скорости асинхронного двигателя, 1 шт.			Шкаф электромонтажный ЩМП. Элементы системы управления. Монтажная панель. Электромашинный агрегат.	
14	Станок точильно шлифовальный ТШ 2.10	**Оборудование**	Специализированное	Напряжение: 380В Мощность: 2200Вт, Габариты: 610х450х1260 мм, Масса: 110 кг (1 шт.)	
15	Тиски слесарные			(10 шт.)	
16	Станок дисковый отрезной MCS-225M			Напряжение: 220В, Мощность: 1300Вт, Габариты: 620х380х750 мм, Масса: 58 кг (1 шт.)	
17	Станок настольный сверлильный			Напряжение: 220В, Мощност:ь 750Вт, Частота вращения шпинделя: 2280 об/мин, Габариты: 1080х770х340 мм, Масса: 98 кг, (1 шт.)	
18	Листогиб			Габариты:600х1200х1600 мм, Масса: 80кг (1 шт.)	
19	Персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет,	**ТС**	**основное**	Минимум 2 Гб ОЗУ, ОС Wi№dows 10 (1 шт.)	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
20	Мультимедиапроектор,			1 шт.	
21	Экран			2400 мм, 1 шт.	
22	Комплект учебно-наглядных пособий,	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
23	Комплект учебно-методической документации,			1 шт.	
24	Комплект соединительных проводов и кабелей питания,			1 шт.	

Мастерские/зоны по видам работ «Участок аддитивных установок»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Офисный стол	**Мебель**	**основное**	1 шт. 1400х600х750 мм	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства ПК.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
2	Стул			1 шт. Офисный, жесткий на вес 100 кг	
3	Информационная доска			3 шт., 8 карманов А4, 1000х740 мм	
4	Камера видеонаблюдения		**специализированное**	1 шт., Разрешение 1920 х 1080 Угол обзора, мин 57 ° Максимальное разрешение видеозаписи 1080р Скорость передачи видео 30 кадр/с Форматы сжатия видео H.265; H.264; H.264H; H.264B; MJPEG	
5	Настольный фрезерный станок с ЧПУ Optimum BF20 C№C, 2 шт.	**Оборудование**	**основное**	2 шт. Общая потребляемая мощность – 1,9 кВт. Напряжение – 220 В/ 50 Гц. Конец шпинделя – Морзе 2. Частота вращения шпинделя – 100…3000 об/мин. Вылет оси шпинделя – 185 мм. Размер стола - 500×180 мм. Ширина Т-пазов – 12 мм. Количество Т-пазов – 3. Расстояние между Т-пазами – 63 мм. Максимальная нагрузка на стол – 55 кг. Перемещение по оси X – 280 мм.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Перемещение по оси Y – 175 мм. Перемещение по оси Z – 280 мм. Рабочая подача – 600…1200 мм/мин. Габариты - 1220×540×1800. Масса станка – 208 кг.	должностям служащих
6	3D принтер "Гелиос-1" БГ-91			5 шт. Управляющая плата на базе отечественного 32 битного микроконтроллера; Прошивка на базе открытого кода SMOTHEWARE; Директ-экструдер, обеспечивает уверенную подачу эластичных пластиков; Контроль обрыва цепи датчиков температуры экструдера и стола, безопасность от перегрева и возгорания.	
7	Двухступенчатый вакуумный насос Value VE280N		**специализированное**	Напряжение: 220В, Мощность: 500Вт, Габариты: 395х145х257 мм, Масса: 16,3 кг, 1 шт.	
8	Принтер LDM печать керамикой, Италия			Напряжение: 220В, Мощность: 700Вт, Рабочая область: Ø400х1000мм, Габариты: 850х770х1950 мм, Масса 80 кг, 1 шт.	
9	3D принтер "Designer X-Pro" для 3D печати пластиком (различными видами)			Напряжение: 220 В, Мощность: 700 Вт, Кол-во печатающих сопел: 2шт. Температура экструдера: 410°С, Температура стола: 150°С, Область печати: 200х200х210 мм, Масса 17,5кг, 2 шт.	
10	3D принтер Formiabs 2			Напряжение: 220 В, Область печати: 145х145х175 мм Габариты: 350х330х520 мм, Масса: 13кг, 1 шт	
11	3D принтер "Гелиос-1" БГ-91			Мощность: 350 Вт, Напряжение: 220 В, Область печати: 300х200х290 мм, Габариты: 406×544×573мм, Масса: 25 кг, 2 шт.	
12	Станок токарный BD-920N			Напряжение: 220В, Мощность: 980Вт, Частота вращения шпинделя: 110 об/мин Габариты: 940х510х500 мм, Масса: 110кг, 3шт.	
13	3D принтер "ANYCUBIC Photon MonoX" для печати жидкими полимерами			Напряжение: 220 В, Мощность: 120 Вт, Область печати: 192х120х245 мм, Габариты: 270х290х475 мм, Масса: 10,7кг, 2 шт.	
14	Станок настольно-сверлильный			Напряжение: 220В,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Мощность: 750Вт, Частота вращения шпинделя: 2280 об/мин, Габариты: 1080х770х340 мм, Масса: 98 кг, (1 шт.)	
15	3D принтер Wanhao Duplicator 4S			Напряжение: 220В, Мощность: 600Вт, Кол-во печатающих сопел: 2 шт. Температура экструдера: 230°С, Температура стола: 120°С, Область печати: 225х150х145 мм, 2 шт.	
16	3D принтер DLP			Напряжение: 220В, Область печати: 120х68х180 мм, Габариты: 200х200х400 мм, Масса: 9 кг, 2 шт.	
17	Устройство для очистки и засветки моделей ANYCUBIC			Напряжение: 220 В, Габариты: 312х267х434 мм, Масса: 6,5 кг, 2 шт.	
18	Инструментальный шкаф			1 шт. 1850х1000х500 мм	
19	Офисный стол с тумбой			1400х600х750 мм	
20	Моноблок	**ТС**	**основное**	1 шт., Характеристика процессора - 2х3 ГГц, Характеристика экрана - IPS 23,8" Full HD (1920х1080), Характеристика ОЗУ - 8 ГБ DDR4, Характеристика ПЗУ - SSD 256 ГБ, ОС - профессиональная.	
21	Интерактивная панель			Диагональ: не менее 65″ ОС - профессиональная	
22	МФУ + запасной картридж к нему			Лазерный, А4 формата	
23	комплект учебно-методической документации	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
24	Плакаты по ОТ и ТБ			2 шт.	
25	справочные материалы (стандарты ЕСКД, ЕСДП, ЕСТД, классификаторы ЕСКД, стандарты различных изделий и т.д.)			10 шт	

Мастерские/зоны по видам работ «Участок механообработки»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
14	Стул ученический	**Мебель**	**основное**	30 шт. 380×480×800	ПМ.02 Подготовка, организация
15	Стол-парта ученический			15 шт. 2-местный, 1200×500×760	
16	Стол преподавателя с тумбой			1 шт. 1200×500×760	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
17	Кресло преподавателя			1 шт., с подлокотниками, регулируемое по высоте, на колесах	производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства ОП.12Технологическое оборудование
18	Шкаф для документов		**специализированное**	2 шт., 4 двери, 1900×900×400	
19	Тумба на колесах			1 шт.	
20	Доска аудиторная (мел)			1 шт., 3-элементная	
21	Станок токарный малогабаритный «ОМЕГА», 2 шт.	**Оборудование**	**основное**	Наибольший диаметр обрабатываемой детали – 180 мм. Наибольшая длина обрабатываемой детали – 300 мм. Частота вращения шпинделя – 2500 об/мин. Электропитание – 220 В/ 50 Гц. Мощность привода – 0,6 кВт. Габаритные размеры 740×390×275 мм. Масса – 50 кг. Шаговые двигатели: угловой шаг – 1,8/0,9 град.; крутящий момент – 18,9 кг×см.	
22	Станок фрезерно-сверлильный JMD-2, 1 шт.			Мощность – 750 Вт. Напряжение – 220 В. Система подачи СОЖ. Частота вращения шпинделя – 50…2500 об/мин. Размер рабочего стола – 500×130 мм. Угол наклона – 45 град. влево/30 град. вправо. Поперечный ход рабочего стола – 250 мм. Продольный ход рабочего стола – 160 мм. Максимальный диаметр сверления – 13 мм. Максимальный диаметр концевого фрезерования – 16 мм. Максимальный диаметр торцевого фрезерования – 30 мм. Конус шпинделя – МК2/М10. Сверл. патрон – 1-13 мм. Ход фрезерной головки 300 мм. Ход пиноли – 60 мм. Расстояние шпиндель-стойка – 160 мм. Максимальное расстояние от шпинделя до стола – 320 мм. Размер Т-образного паза – 8 мм. Габариты – 610×610×780 мм.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Масса – 127 кг.	
23	Станок токарный BD-8, 1 шт.			Потребляемое напряжение – 220 В. Потребляемая мощность – 1,3 кВт. Частота вращения шпинделя – 100…2000 об/мин. Диаметр обточки над станиной – 210 мм. Диаметр обточки над суппортом – 135 мм. Расстояние между центрами – 450 мм. Конус шпинделя – МК3. Отверстие шпинделя – 20 мм. Размер хвостовика инструмента - 8×8 мм. Автоматическая продольная подача – 0,45/0,125 мм/об. Ход поперечного суппорта – 100 мм. Ход верхнего суппорта – 70 мм. Пиноль задней бабки – 40 мм. Ход пиноли задней бабки – 40 мм. Метрическая резьба, 17 – 0,25-3,0 мм. Дюймовая резьба, 10 – 8-24 TPI. Габариты - 1000×550×400 мм. Вес – 94 кг.	
24	Шлифовальный станок Proma BP-152P, 1 шт.			Напряжение – 230 В. Потребляемая мощность – 1100 Вт. Номинальная частота вращения – 2900 об/мин. Скорость ленты – 150×2010 мм. Размер ленты – 150×2010 мм. Угол установки – 0-45 град. Размер бокового стола - 790×221 мм. Размер торцевого стола - 514×221 мм. Масса – 90 кг.	
25	Настольный фрезерный станок с ЧПУ Optimum BF20 C№C, 2 шт.			Общая потребляемая мощность – 1,9 кВт. Напряжение – 220 В/ 50 Гц. Конец шпинделя – Морзе 2. Частота вращения шпинделя – 100…3000 об/мин. Вылет оси шпинделя – 185 мм. Размер стола - 500×180 мм. Ширина Т-пазов – 12 мм. Количество Т-пазов – 3.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Расстояние между Т-пазами – 63 мм. Максимальная нагрузка на стол – 55 кг. Перемещение по оси X – 280 мм. Перемещение по оси Y – 175 мм. Перемещение по оси Z – 280 мм. Рабочая подача – 600…1200 мм/мин. Габариты - 1220×540×1800. Масса станка – 208 кг.	
26	Моноблок	**ТС**	**основное**	1 шт., Характеристика процессора - 2х3 ГГц, Характеристика экрана - IPS 23,8" Full HD (1920x1080), Характеристика ОЗУ - 8 ГБ DDR4, Характеристика ПЗУ - SSD 256 ГБ, ОС - профессиональная.	
27	Интерактивная панель			Диагональ: не менее 65″ ОС - профессиональная	
28	МФУ + запасной картридж к нему			Лазерный, А4 формата	
29	Штангенциркуль		**специализированное**	3 шт., 150х0,02 мм	
30	Набор резцов			1 шт.	
31	Комплект учебно-наглядных пособий	**УМК**	**специализированное**	1 шт.	
32	Комплект учебно-методической документации			1 шт.	

Зона по видам работ. Монтаж и техническое обслуживание промышленного оборудования. «Лаборатория со стендами по монтажу»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж»	**Оборудование**		Включает в себя: База для сборки механических схем; защитный кожух из поликарбоната с бесконтакрным датчиком открытия блок управления приводным двигателем и тормозным устройством; панель с опорными подшипниками, валами и муфтами; учебные	ОП.05 Техническая механика

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				комплекты "Ременные передачи", "Зубчатые передачи"	
2	Учебный стенд по центровке, балансировке, вибродиагностике и тепловизионному контролю оборудования			Тренировочный стенд для проведения работ по вибродиагностике, балансировке, центровке и монтажу подшипниковых опор. С виброанализатором, универсальной системой лазерной центровки.	
3	Стол			Не менее 800х600х700	
4	Мобильный верстак с ящиками			Верстак с выдвижными ящиками и рабочей поверхностью	
5	Верстак с погашением вибраций			800х600х700	

Зона по видам работ. Проверка качества. «Материаловедение и технические измерения»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Лабораторный комплекс «Материаловедение и технические измерения»	**Оборудование**		Комплекты для выполнения лабораторных работ: “Приготовление микрошлифов" 12 к-ов; “Устройство и принцип работы микроскопа” 12 к-ов; “Изучение микроструктуры стали в равновесном состоянии”-12 к-ов; "Определение твердости стали и сплавов по методам Бринелля, Роквелла и Виккерса"-12 к-ов; “Изучение микроструктуры цветных сплавов”-12 к-ов; "Изучение микроструктуры легированной стали"-12 к-ов; «Изучение микроструктуры чугунов» -12 к-ов; “Термическая обработка углеродистой стали” -12 к-ов;	ОП.06 Материаловедение

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
2	Стеллаж металлический			Внешние размеры (В х Ш х Г), мм* 2000х1551х530 Вес - 51 кг Материал: Сталь Нагрузка на стеллаж - 2200 кг	
3	Стеллаж металлический			Внешние размеры (В х Ш х Г), мм* 1500х900х500 Нагрузка на стеллаж - 2500 кг	
4	Тележка платформенная 2-х ярусная			Материал каркаса: металл Размеры платформы: 700х1250мм Грузоподъемность: 400кг	
5	Стол лабораторный			Предназначен для выполнения лабораторных работ	
6	Стул			Офисный, жесткий на вес 100 кг	
7	Комплект оборудования для оснащения лаборатории «Материаловедение и технические измерения»			Микроскоп металлографический -12 шт; Микроскоп металлографический - 1 шт; Отрезной станок дисковый-1 шт; Двухдисковый шлифовально-полировальный станок с прижимными кольцами -1 шт; Вытяжной шкаф-1 шт; Пресс для горячей запрессовки образцов-1 шт; Печь муфельная - 1 шт; Пресс гидравлический ручной - 1 шт; Стационарный универсальный твердомер-1 шт; Комплект для пробоподготовки-1 шт; Закалочный бак с маслом-2 шт; Щипцы тигельные-4 шт; Комплект для снятия окалины-1 шт; Комплект для выполнения лабораторных работ "Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали"-12 к-ов.	
8	Верстак (стол)	**Оборудование**		Материал покрытия столешницы: Металл	
9	Шкаф для расходных материалов	Оборудование		(ВхШхГ), мм 1800х1000х500 'Материалл: металл	
10	Шкаф для методических материалов и коллекций образцов	**ТС**		(ВхШхГ), мм 1800х1000х500 'Материалл: металл	

1.3. Оснащение спортивного комплекса/зал

Спортивный зал

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
1	перекладина навесная универсальная для стенки гимнастической	**Оборудование**	основное	Материал: металл, 14 шт.	ООД.12 Физическая культура СГ.04 Физическая культура
2	гимнастические скамейки		основное	60 шт. Материал: дерево Длина: 250 см Ширина: 25 см Высота: 32см	
3	секундомер		основное	5 шт., цифровой	
4	граната для метания		основное	Вес: 0,7 кг	
5	скакалка		основное	24 шт, длина 360 см	
6	набор для настольного тенниса		основное	4 набора (ракетки – 2 шт., мяч для настольного тенниса 3 шт.)	
7	мат гимнастический		основное	4 шт.Длина - 20 см Ширина - 110 см Высота - 10 см	
8	бодибар		основное	10 шт.Высота - 124 см	
9	баскетбольный мяч		основное	20 шт. Материал: резина Вес: 550гр Окружность: 750 мм	
10	сетка баскетбольная		основное	4 шт. Диаметр – 45 см, высота сетки – 40-45 см. Размер ячейки сетки – 5х5 см	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
11	канат для перетягивания		основное	3 шт. Длина: 12м	
12	дартс		основное	4 шт. Диаметр: 450 мм Толщина: 40 мм	
13	рулетка измерительная		основное	4 шт. 30 метров	
14	мяч волейбольный		основное	10 шт. Вид мяча: Профессиональный Вид спорта: Классический волейбол Размер: 5 Материал покрышки: синтетический; Материал камеры: бутил Тип соединения панелей: клеевая Наличие сертификата FIVB. Официальный мяч соревнований РФБ: соответствие нормативно-технической документации: ТУ производителя	
15	мяч футзальный		основное	10 шт. Уровень игры: профессиональный Материал покрышки: синтетическая кожа Материал камеры: натуральный латекс Способ соединения панелей: ручная сшивка; Количество панелей: 32 шт. Вес: не менее 400 гр. Размер: №4; Сертификация FIFA. Соответствие нормативно-технической документации: ТУ производителя	
16	рама выноса к щиту б/б 1,2м		основное	6 шт., вынос от стены 1,2 м	
17	кольцо баскетбольное антивандальное		основное	4 шт.Диаметр: 45 см	
18	свисток		основное	6 шт. Материал: металл	
19	сетка волейбольная		основное	4 шт. Длина: 9,5м Ширина: 1,0 м Цвет: чёрный Трос стальной диам.3 мм	
20	стойка волейбольная		основное	2 шт. Пристенная Материал: металл Высота: 145 см	
21	шведская стенка		основное	12 шт. Материал: дерево Высота: 280 см Ширина: 80 см	
22	щит баскетбольный		основное	4 шт. Материал: оргстекло	
23	лыжи		основное	40 пар. Вид: Спортивно-беговые Система креплений:NNN Наличие	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				камуса: да Наличие креплений: да Половой признак: универсальные Форма лыж: Частичный твин-тип	
24	палки лыжные		основное	40 пар. Материал стержня: алюминиевый сплав Тип: спортивный Тип темляка: петля Форма: Цилиндрическая	
25	лыжные ботинки		основное	40 пар. Ботинки влагонепроницаемые: да Назначение: спортивно-беговые Наличие защиты шнуровки, регулировка высоты поддерживающей манжеты. Система крепления: NNN Система шнуровки: закрытая	
26	стол для армрестлинга		основное	2 шт. Назначение: для тренировок и соревнований Тип: Для проведения состязаний стоя Уровень подготовки: средний Конструкция: разборная Высота: 1016 мм Ширина: 500 мм Длина: 900 мм Подушки, подлокотники. Диаметр штыря: 25 Высота штыря: 150 Материал штыря: Стальные, подставка. Каркас: стальные трубы, покрытые резиной	
27	стол для настольного тенниса		основное	2 шт. Назначение: для помещений Вид стола: передвижной, складной. Класс стола: В Материал столешницы: ДСП; Толщина столешницы; >15 и ≤20 мм; Длина столешницы: 2740±7 мм Ширина столешницы: 1525±5 мм Тип столешницы: антибликовое покрытие; Высота: 760±5 мм Металлический кант, транспортировочные колеса, наличие сетки в комплекте: Да	

1.4. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы
Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет / библиотека

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	стол для читателей	**Мебель**	основное	Длина не менее 1200мм, ширина не менее 700 мм3 шт	для всех дисциплин и профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Для организации воспитательной работы.
2	стул для читателей		основное	Стул со спинкой, длина не менее 500мм, ширина не менее 450 мм 5 шт	
3	стеллажи с книгами 2-сторонние		основное	Ширина – не менее 1000мм, глубина – не менее 460мм 14 шт	
4	стеллажи с книгами 1-сторонние		основное	Ширина – не менее 1000мм, глубина – не менее 200 мм 9 шт	
5	шкафы книжные		основное	Ширина – не менее 1000мм, глубина – не менее 400 мм 2 шт	
6	стеллаж выставочный открытый		основное	Ширина – не менее 720мм, глубина – не менее 340 мм 1 шт	
7	выставочные тумбы		основное	Ширина – не менее 600мм, глубина – не менее 300 мм 2 шт	
8	журнальный стол		основное	Длина – не менее 800мм, ширина – не менее 500 мм 1 шт	
9	стол библиотекаря		основное	Длина – не менее 2700мм, ширина– не менее 1300 мм 1 шт	
10	компьютерное кресло библиотекаря		основное	Длина – не менее 600мм, ширина– не менее 470 мм 1 шт	
11	каталожный шкаф		основное	Ширина – не менее 500мм, глубина – не менее 500 мм 1 шт	
12	тумба под каталожный шкаф		основное	Ширина – не менее 770мм, глубина – не менее 600 мм 1 шт	
13	парта ученическая		основное	Ширина – не менее 1200 мм, глубина – не менее 600 мм	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
14	персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	основное	Процессор AMD G-T40N 1.00 GHz, оперативная память – 2 Гб, монитор – 20 дюймов 3 шт	
15	персональный компьютер библиотекаря с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет		основное	Intel Pentium Dual-Core E5300 2,5 GHz, оперативная память - 1,50 ГБ, монитор – 20 дюймов1 шт	
16	принтер		основное	HP LaserJet PI005	
17	стационарный телефон		основное	Panasonic KX-TS2350RU	

Актовый зал

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	посадочные места	**Мебель**	основное	Кресла, 201 шт., покрытие – кожзаменитель. Цвет - синий	Для организации воспитательной работы
2	стол для аппаратуры		основное	1 шт прямоугольный	
3	стул для звукорежиссера		основное	1 щт штабелируемый	
4	Пианино электрическое «Artesia»,	**Оборудование**	основное	1 шт	
5	гитара акустическая «Yamaha» 7 струн		основное	1 шт	
6	гитара акустическая «Yamaha» 6 струн		основное	3 шт	
7	электрогитара «Suzuki»		основное	1 шт	
8	бас-гитара «Suzuki»		основное	1 шт	
9	ударная установка с тарелками		основное	1 шт	
10	синтезатор		основное	1 шт	
11	труба «Roy benson»		основное	1 шт	
12	тромбон помповый «Roy benson».		основное	1 шт	
13	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	**ТС**	основное	системный блок и монитор LOC E2470SW	
14	мультимедийный проектор		основное	800x600 разрешение, 5-7 м- размер по диагонали 2000-400	
15	экран		основное	Wien серого цвета на люверсах фирма «Tuchier» 4.8*2.8	
16	колонки		основное	«Dap pro» пассивные 500 Вт – 2 шт.	
17	усилитель		основное	1 шт	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
18	микрофон		основное	Головные микрофоны радиосистема -6 шт. Радиомикрофоны: Shure- 2 шт. Sennheiser – 2 шт. Микрофонные стойки («Журавль») – 2шт.	
19	микшер		основное	8 каналов – 1 шт	
20	басовый комбик		основное	1 шт	
21	пюпитр		основное	3 шт	
22	дискошар		основное	1 шт	

2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Количество	Код и наименование учебной дисциплины (модуля)
1	базовый пакет MS Office	12	ООД.05 Информатика ООД.14 Введение в специальность СГ.05 Основы финансовой грамотности ОП.02 Информатика ОП.03 Инженерная графика ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов ОП.15 Программирование станков с программным управлением ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
2	САПР Компас 3D	8	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий

			ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
3	САПР ТП Вертикаль	8	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
4	1С: Предприятие	1	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде
5	расширенный пакет ПО Microsoft	4	ОП.02 Информатика ОП.03 Инженерная графика ОП.05 Техническая механика ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов ОП.15 Программирование станков с программным управлением ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения 3

Примерные требования к проведению демонстрационного экзамена 10

Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы) 10

Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее – программа ГИА) выпускников по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии разработана в соответствии с Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования», ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, и определяет совокупность требований к ее организации и проведению.

Цель государственной итоговой аттестации – установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии соответствующим требованиям ФГОС СПО с учетом требований регионального рынка труда, их готовность и способность решать профессиональные задачи.

Задачи государственной итоговой аттестации:

– определение соответствия навыков, умений и знаний выпускников современным требованиям рынка труда, квалификационным требованиям ФГОС СПО и регионального рынка труда;

– определение степени сформированности профессиональных компетенций, личностных качеств, соответствующих ФГОС СПО и наиболее востребованных на рынке труда.

По результатам ГИА выпускнику по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии присваивается квалификация: техник по производству и обслуживанию специального оборудования и систем.

Программа ГИА является частью ОПОП-П по программе подготовки специалистов среднего звена и определяет совокупность требований к ГИА, в том числе к содержанию, организации работы, оценочным материалам ГИА выпускников по данной специальности.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению видов деятельности, предусмотренных образовательной программой (таблица 1), и демонстрировать результаты освоения образовательной программы (таблица 2).

Таблица 1

Виды деятельности

Код и наименование вида деятельности (ВД)	**Код и наименование профессионального модуля (ПМ), в рамках которого осваивается ВД**
1	2
В соответствии с ФГОС	
ВД.01 разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования
ВД.02 подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производств
ВД.03 разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий

Таблица 2

Перечень результатов, демонстрируемых выпускником

Оцениваемые виды деятельности	Профессиональные компетенции
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья
	ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.
	ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками
	ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы.
	ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.
	ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок.
	ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства
	ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.
	ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.
	ПК 3.4. Применять цифровые технологии
	ПК 3.5. Управлять данными и практически использовать их.

Выпускники, освоившие программу по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, сдают ГИА в форме демонстрационного экзамена профильного уровня и защиты дипломного проекта (работы).

Требования к проведению демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся (далее - организации-партнеры).

Демонстрационный экзамен проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания (далее – оценочные материалы), выбранные образовательной организацией, исходя из содержания реализуемой образовательной программы, из размещенных на официальном сайте оператора в сети «Интернет» единых оценочных материалов.

Комплект оценочной документации (КОД) включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, примерный план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы)

Программа организации проведения защиты дипломного проекта (работы) как формы ГИА включает общие положения, тематику, структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов дипломного проекта (работы).

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих
в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель
и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом образовательной организации.

Тематику дипломных проектов (работ), структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов и систему оценивания образовательная организация разрабатывает самостоятельно.

Примерная структура программы ГИА

1. Основные положения

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1559 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства".

Настоящая Программа определяет совокупность требований к государственной итоговой аттестации по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии на 2025 год начала подготовки.

1.1. Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы среднего профессионального образования, установление соответствия уровня и качества профессиональной подготовки выпускника по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии требованиям федерального государственного образовательного

стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО). ГИА призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений обучающегося по специальности при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

1.2. ГИА является частью оценки качества освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии (далее – образовательная программа) и является обязательной процедурой для выпускников, завершающих освоение образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ).

1.3. Программа ГИА является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии в части освоения основных видов деятельности и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.

ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий

ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.

ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.

Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства.

ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья

ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.

ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы.

ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.

ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок.

ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.

Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий.

ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства

ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.

ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.

ПК 3.4. Применять цифровые технологии

ПК 3.5. Управлять данными и практически использовать их.

1.4. К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академических задолженностей и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по

осваиваемой образовательной программе по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.5. Программа ГИА, требования к дипломному проекту (работе), порядок проведения демонстрационного экзамена, а также критерии оценки знаний, умений и навыков, утвержденные образовательным учреждением, доводятся до сведения обучающихся (под роспись) не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА.

2. Паспорт программы государственной итоговой аттестации

Область профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие образовательную программу по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, могут осуществлять профессиональную деятельность: 25 Ракетно-космическая промышленность; 28 Производство машин и оборудования; 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 30 Судостроение; 31 Автомобилестроение; 32 Авиастроение; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

2.1. Демонстрационный экзамен направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

Оценку выполнения заданий осуществляет экспертная группа, возглавляемая главным экспертом.

Демонстрационный экзамен проводится на площадке, аккредитованной в качестве центра проведения демонстрационного экзамена.

2.2. Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель
и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом образовательной организации.

Тематику дипломных проектов (работ), структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов и систему оценивания образовательная организация разрабатывает самостоятельно.

3. Структура, содержание и условия допуска к государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии проводится в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта (работы).

На проведение государственной итоговой аттестации отводится 216 академических часа: в том числе на написание и защиту дипломного проекта (работы) 144 академических часа, на проведение демонстрационного экзамена 72 академических часа.

Условием допуска к ГИА является отсутствие у обучающегося академической задолженности, а также выполненный в полном объеме учебный план или индивидуальный план по осваиваемой ОПОП СПО.

3.1. Демонстрационный экзамен:

Допуск обучающихся к демонстрационному экзамену осуществляется главным экспертом на основании студенческого билета и зачетной книжки. Главный эксперт выдает экзаменационные задания каждому участнику на бумажном носителе, обобщенную оценочную ведомость (если применимо), дополнительные инструкции к ним (при наличии), разъясняет правила проведения демонстрационного экзамена. В ходе проведения демонстрационного экзамена участникам запрещены контакты с другими участниками или членами экспертной группы без разрешения главного эксперта. В целях обеспечения информационной открытости и прозрачности процедуры проведения демонстрационного экзамена проводится прямая трансляция хода проведения экзамена, в том числе с использованием общедоступных интернет ресурсов.

3.2. Дипломный проект (работа)

В соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии включает подготовку и защиту дипломного проекта. Обязательное требование – соответствие тематики дипломного проекта содержанию одного или нескольких профессиональных модулей. Выбор темы дипломного проекта (работы) обучающимся осуществляется до начала производственной практики (преддипломной).

Закрепление тем дипломного проекта (работы) за обучающимися с указанием руководителей и сроков выполнения оформляется приказом директора Учреждения не позднее двух недель до производственной практики (преддипломной).

Изменения (или уточнения) тематики дипломного проекта (работы) допускается в исключительных случаях по заявлению обучающегося с резолюцией руководителя и декана факультета и изданием приказа по Учреждению.

Руководитель дипломного проекта (работы) назначается приказом директора Учреждения и отвечает за совместную с обучающимися разработку плана дипломного проекта (работы), оказание помощи обучающимся в ходе работы над дипломным проектом (работой) и контролирует ход выполнения дипломного проекта в соответствии с установленным графиком.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломного проекта (работы) включают в себя пояснительную записку, состоящую из: титульного листа, содержания, введения, основной части, дополнительной части (экономической, графической, исследовательской, опытной, экспериментальной и т. п.) (при наличии), заключения, списка использованных источников, приложений.

3.2.1 Во введении необходимо обосновать актуальность и практическую значимость выбранной темы, сформулировать цель и задачи, объект и предмет дипломного проекта (работы), круг рассматриваемых проблем.

3.2.2 Основная часть дипломного проекта (работы) включает разделы в соответствии с логической структурой изложения. Название раздела не должно дублировать название темы. Формулировки должны быть лаконичными и отражать суть раздела.

3.2.3 Основная часть дипломного проекта (работы) должна содержать, как правило, два раздела.

Первый раздел посвящается теоретическим аспектам изучаемого объекта и предмета дипломного проекта (работы). В ней содержится обзор используемых источников

информации, нормативной базы по теме дипломного проекта (работы). В этом разделе могут найти место статистические данные, построенные в таблицы и графики.

Второй раздел посвящается анализу практического материала, полученного во время производственной практики (преддипломной). В этом разделе содержится:

– анализ конкретного материала по избранной теме;

– описание выявленных проблем и тенденций развития объекта и предмета изучения на основе анализа конкретного материала по избранной теме;

– описание способов решения выявленных проблем.

В ходе анализа могут использоваться аналитические таблицы, расчеты, формулы, схемы, диаграммы и графики.

Завершающей частью дипломного проекта (работы) является заключение, которое содержит выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов. Заключение не должно составлять более пяти страниц текста. Заключение лежит в основе доклада на защите.

К защите дипломного проекта обучающийся допускается после проверки руководителем дипломного проекта (работы) фактического выполнения всех разделов дипломного проекта и прохождения нормоконтроля графической и текстовой частей дипломного проекта (работы).

3.2.4 Список использованных источников отражает перечень источников, которые использовались при написании дипломного проекта (работы), составленный в следующем порядке:

– федеральные законы (в очередности от последнего года принятия к предыдущим);

– указы Президента Российской Федерации (в той же последовательности);

– постановления Правительства Российской Федерации (в той же очередности);

– иные нормативные правовые акты;

– иные официальные материалы (резолюции-рекомендации международных организаций и конференций, официальные доклады, официальные отчеты и др.);

– монографии, учебники, учебные пособия (в алфавитном порядке);

– иностранная литература;

– интернет-ресурсы.

3.2.5 Приложения могут состоять из дополнительных справочных материалов, имеющих вспомогательное значение, например: копий документов, выдержек из отчетных материалов, статистических данных, схем, таблиц, диаграмм, программ, положений и т. п.

Объем дипломного проекта (работы) должен составлять не менее 30 страниц печатного текста (без приложений). Текст дипломного проекта (работы) должен быть подготовлен с использованием компьютера в MS Word, распечатан на одной стороне белой бумаги формата А4 (210 х 297 мм), если иное не предусмотрено спецификой.

3.2.6 Решение о формате оформления дипломного проекта (работы) принимается в соответствии с утвержденными в Учреждении локальными нормативными актами и должны соответствовать требованиям:

– ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;

– ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

– ГОСТ Р 7.0.100-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления;

– ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке;

– других нормативных документов.

4. Организация и порядок проведения государственной итоговой аттестации

Для проведения ГИА создается Государственная экзаменационная комиссия (далее – ГЭК). ГЭК формируется из педагогических работников Учреждения, лиц, приглашенных из сторонних организаций, в том числе педагогических работников, представителей работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники. Для проведения демонстрационного экзамена в состав ГЭК создается экспертная группа из числа экспертов.

Состав ГЭК утверждается приказом директора Учреждения.

ГЭК возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность ГЭК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в Учреждении, из числа:

- руководителей или заместителей руководителей организаций, осуществляющих образовательную деятельность, соответствующую области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники;
- представителей работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники.

При проведении демонстрационного экзамена в состав государственной экзаменационной комиссии входят также эксперты Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

Организация процедуры демонстрационного экзамена реализуется с учетом базовых принципов объективной оценки результатов подготовки рабочих кадров.

Оценку выполнения заданий осуществляет экспертная группа, возглавляемая главным экспертом.

Демонстрационный экзамен проводится на площадке, аккредитованной в качестве центра проведения демонстрационного экзамена.

4.1. Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится с использованием КОД, включенных образовательными организациями в программу ГИА.

1. Задания демонстрационного экзамена доводятся до главного эксперта в день, предшествующий дню начала демонстрационного экзамена.
2. Образовательная организация обеспечивает необходимые технические условия для обеспечения заданиями во время демонстрационного экзамена выпускников, членов ГЭК, членов экспертной группы.
3. Демонстрационный экзамен проводится в Центре проведения демонстрационного экзамена (далее – ЦПДЭ), представляющем собой площадку, оборудованную и оснащенную в соответствии с КОД.
4. ЦПДЭ может располагаться на территории образовательной организации, а при сетевой форме реализации образовательных программ — также на территории иной организации, обладающей необходимыми ресурсами для организации ЦПДЭ.
5. Выпускники проходят демонстрационный экзамен в ЦПДЭ в составе экзаменационных групп.
6. Образовательная организация знакомит с планом проведения демонстрационного экзамена выпускников, сдающих демонстрационный экзамен, и лиц, обеспечивающих проведение демонстрационного экзамена, в срок не позднее чем за 5 (пять) рабочих дней до даты проведения экзамена.
7. Количество, общая площадь и состояние помещений, предоставляемых для проведения демонстрационного экзамена, должны обеспечивать проведение демонстрационного экзамена в соответствии с КОД.

8. Не позднее чем за один рабочий день до даты проведения демонстрационного экзамена главным экспертом проводится проверка готовности ЦПДЭ в присутствии членов экспертной группы, выпускников, а также технического эксперта, назначаемого организацией, на территории которой расположен ЦПДЭ, ответственного за соблюдение установленных норм и правил охраны труда и техники безопасности.

9. Главным экспертом осуществляется осмотр ЦПДЭ, распределение обязанностей между членами экспертной группы по оценке выполнения заданий демонстрационного экзамена, а также распределение рабочих мест между выпускниками с использованием
способа случайной выборки. Результаты распределения обязанностей между членами экспертной группы и распределения рабочих мест между выпускниками фиксируются главным экспертом в соответствующих протоколах.

10. Выпускники знакомятся со своими рабочими местами под руководством главного эксперта, также повторно знакомятся с планом проведения демонстрационного экзамена,
условиями оказания первичной медицинской помощи в ЦПДЭ. Факт ознакомления отражается главным экспертом в протоколе распределения рабочих мест.

11. Допуск выпускников в ЦПДЭ осуществляется главным экспертом на основании документов, удостоверяющих личность.

12. Образовательная организация обязана не позднее чем за один рабочий день до дня проведения демонстрационного экзамена уведомить главного эксперта об участии в проведении демонстрационного экзамена тьютора (ассистента).

Требования к организации проведения демонстрационного экзамена у обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья: обучающиеся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее – лица с ОВЗ и инвалиды) сдают демонстрационный экзамен в соответствии с комплектами оценочной документации с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные возможности).

При проведении демонстрационного экзамена обеспечивается соблюдение требований, закрепленных в статье 79 «Организация получения образования студентами с ограниченными возможностями здоровья» Федерального закона об образовании и пункте V Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (приказ Минобрнауки России от 16 августа 2013 г. № 968 [с изменениями от 17 ноября 2017 г.]), определяющем Порядок проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

4.2. При проведении защиты дипломного проекта (работы) процедура защиты устанавливается председателем ГЭК по согласованию с членами ГЭК и, как правило, включает доклад выпускника, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов ГЭК, ответы выпускника. Может быть предусмотрено выступление руководителя дипломного проекта (работы), а также рецензента, если он присутствует на заседании ГЭК.

Во время доклада выпускник использует подготовленный наглядный материал, иллюстрирующий основные положения дипломного проекта (работы).

При определении оценки по защите дипломного проекта (работы) учитываются: качество устного доклада выпускника, свободное владение материалом дипломного проекта (работы), глубина и точность ответов на вопросы, отзыв руководителя и рецензия.

Защита дипломных проектов (работ) проводятся на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии ГЭК или его заместителя. При

равном числе голосов голос председательствующего на заседании ГЭК является решающим.

Результаты защиты дипломного проекта (работы) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания ГЭК.

Решение ГЭК оформляется протоколом, который подписывается председателем ГЭК (в случае отсутствия председателя – его заместителем), членами комиссии и секретарем ГЭК. В протоколе записываются: итоговая оценка дипломного проекта (работы), присуждение квалификации, особое мнение членов комиссии.

5. Критерии оценки уровня и качества подготовки обучающихся

ГИА выпускников не может быть заменена оценкой уровня их подготовки на основе текущего контроля успеваемости и результатов промежуточной аттестации.

Результаты ГИА определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

5.1. Процедура оценивания результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена осуществляется в соответствии с правилами, предусмотренными оценочной документацией по компетенции и методикой проведения оценки, установленной ФГБОУ ДПО ИРПО.

При этом общее максимальное количество баллов за выполнение задания демонстрационного экзамена одним студентом, распределяемое между модулями задания, принимается за 100 %. По итогам выполнения задания баллы, полученные студентом, переводятся в проценты выполнения задания.

Максимально возможное количество баллов	**100**

В случае, когда за выполнение задания демонстрационного экзамена студенту начисляются баллы не в традиционной пятибалльной системе, необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Процедура перевода баллов в оценки закрепляется локальными актами Учреждения.

Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобальной шкалы в пятибалльную:

Оценка (пятибалльная шкала)	**«2»**	**«3»**	**«4»**	**«5»**
Оценка в баллах (стобалльная шкала)	0,00 – 19,99	20,00 – 39,99	40,00 – 69,99	70,00 - 100,00

Результаты победителей и призеров чемпионатов по профессиональному мастерству «Профессионалы», засчитываются в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену. При этом студенты, претендующие на учет их результатов в упомянутых конкурсных мероприятиях как результата демонстрационного экзамена в рамках ГИА, должны обучаться по программе СПО в Учреждении, не иметь академической задолженности и быть допущенными к ГИА.

5.2. Результаты защиты дипломного проекта (работы) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если выпускник обнаруживает непонимание основ теоретических знаний и неумение применять полученные знания на практике, защиту строит несвязно, допускает существенные ошибки в теоретических основах прорабатываемого материала, которые не может исправить даже с помощью членов комиссии, расчётная часть пояснительной записки не выполнена.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если выпускник на низком уровне владеет теоретическими и практическими знаниями, допускает неточности в терминологии и при формулировке теоретических положений дипломного проекта (работы), материал излагается несвязно, расчётная часть пояснительной записки выполнена некачественно.

Оценка «хорошо» ставится, если выпускник на достаточно высоком уровне овладел теоретическими и практическими знаниями, осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании принятых технических решений или допускает отступления в расчётной части пояснительной записки от общепринятых методик.

Оценка «отлично» ставится, если выпускник на высоком уровне овладел теоретическими и практическими знаниями и умениям, осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов к принятию решения, расчётная часть пояснительной записки выполнена качественно и на высоком уровне, имеются предложения по применению прогрессивных методов на профессиональной практике.

6. Порядок апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации

По результатам ГИА выпускник, участвовавший в ГИА, имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения ГИА и (или) несогласии с ее результатами.

Апелляция подается лично выпускником или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего выпускника в апелляционную комиссию образовательной организации.

Апелляция о нарушении порядка проведения ГИА подается непосредственно в день проведения ГИА.

Апелляция о несогласии с результатами ГИА подается не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов ГИА.

Апелляция рассматривается апелляционной комиссией не позднее трех рабочих дней с момента ее поступления.

Состав апелляционной комиссии утверждается приказом директора образовательного Учреждения одновременно с утверждением состава ГЭК.

Апелляционная комиссия состоит из председателя, не менее пяти членов из числа педагогических работников образовательного Учреждения, не входящих в данном учебном году в состав ГЭК и секретаря. Председателем апелляционной комиссии является директор образовательного учреждения либо лицо, исполняющее в установленном порядке обязанности руководителя образовательного Учреждения. Секретарь избирается из числа членов апелляционной комиссии.

Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

На заседание апелляционной комиссии приглашается председатель соответствующей ГЭК.

Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции.

С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных представителей).

Указанные лица должны иметь при себе документы, удостоверяющие личность.

Рассмотрение апелляции не является пересдачей ГИА.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения ГИА апелляционная комиссия устанавливает достоверность изложенных в ней сведений и выносит одно из решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях порядка проведения ГИА не подтвердились и/или не повлияли на результат ГИА;

– об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях порядка проведения ГИА подтвердились и повлияли на результат ГИА.

В последнем случае результат проведения ГИА подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения комиссии. Выпускнику предоставляется возможность пройти ГИА в дополнительные сроки, установленные образовательным Учреждением.

Для рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА, полученными при защите ДП или сдаче ДЭ, секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в апелляционную комиссию ДП, протокол заседания ГЭК и заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при защите подавшего апелляцию выпускника.

В результате рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА апелляционная комиссия принимает решение об отклонении апелляции и сохранении результата ГИА либо об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата ГИА. Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленных результатов ГИА выпускника и выставления новых.

Решение апелляционной комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании апелляционной комиссии является решающим.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения подавшего апелляцию выпускника (под роспись) в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом, который подписывается председателем, членами и секретарем апелляционной комиссии и хранится в архиве образовательного Учреждения.

Приложение:

Предлагаемые темы дипломных проектов (работ) для программ ППССЗ по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии:

1. Изготовление корпуса для летательного аппарата по технологии: моделирования методом послойного наплавления
2. Разработка проекта по сокращению производственных потерь на производственном потоке, с применением аддитивных технологий
3. Сравнение субтрактильных и аддитивных технологий на примере изготовления сложных изделий).
4. Изготовление рабочей модели стопоходящей машины Чебышева по технологии: FDM
5. Изготовление масштабного макета подводной лодки по технологиям FDM и DLP.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

2025 г.

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

1.1 Цель и задачи воспитания студентов

Воспитательная деятельность в образовательной организации, реализующей программы СПО, является неотъемлемой частью образовательного процесса, планируется и осуществляется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания.

Участниками образовательных отношений в части воспитании являются педагогические работники профессиональной образовательной организации, студенты, родители (законные представители) несовершеннолетних студентов Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина». Родители (законные представители) несовершеннолетних студентов имеют преимущественное право на воспитание своих детей.

Инвариантные компоненты Программы, примерного календарного плана воспитательной работы ориентированы на реализацию запросов общества и государства, определяются с учетом государственной политики в области воспитания; обеспечивают единство содержания воспитательной деятельности, отражают общие для любой образовательной организации, реализующей программы СПО, цель и задачи воспитательной деятельности, положения ФГОС СПО в контексте формирования общих компетенций у студентов.

Вариативные компоненты обеспечивают реализацию и развитие внутреннего потенциала образовательной организации, реализующей программы СПО.

В соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере образования **цель воспитания** студентов — развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у студентов чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания:

- усвоение студентами знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие осознанного позитивного отношения к ценностям, нормам и правилам поведения, принятым в российском обществе (их освоение, принятие), современного научного мировоззрения, мотивации к труду, непрерывному личностному и профессиональному росту;
- приобретение социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, в том числе в профессионально ориентированной деятельности;
- подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности с учетом получаемой квалификации (социально-значимый опыт) во благо своей семьи, народа, Родины и государства;
- подготовка к созданию семьи и рождению детей.

1.2. Направления воспитания

Рабочая программа воспитания реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений воспитания:

- **гражданское воспитание** — формирование российской идентичности, чувства принадлежности к своей Родине, ее историческому и культурному наследию, многонациональному народу России, уважения к правам и свободам гражданина России; формирование активной гражданской позиции, правовых знаний и правовой культуры;
- **патриотическое воспитание** — формирование чувства глубокой привязанности к своей малой родине, родному краю, России, своему народу и многонациональному народу России, его традициям; чувства гордости за достижения России и ее культуру, желания защищать интересы своей Родины и своего народа;
- **духовно-нравственное воспитание** — формирование устойчивых ценностно-смысловых установок, студентов по отношению к духовно-нравственным ценностям российского общества, к культуре народов России, готовности к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;
- **эстетическое воспитание** — формирование эстетической культуры, эстетического отношения к миру, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;
- **физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия** — формирование осознанного отношения к здоровому и безопасному образу жизни, потребности физического самосовершенствования, неприятия вредных привычек;
- **профессионально-трудовое воспитание** — формирование позитивного и добросовестного отношения к труду, культуры труда и трудовых отношений, трудолюбия, профессионально значимых качеств личности, умений и навыков; мотивации к творчеству и инновационной деятельности; осознанного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности, к профессиональной деятельности как средству реализации собственных жизненных планов;
- **экологическое воспитание** — формирование потребности экологически целесообразного поведения в природе, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние окружающей среды, важности рационального природопользования; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- **ценности научного познания** — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

1.3. Целевые ориентиры воспитания

1.3.1. Инвариантные целевые ориентиры

Согласно «Основам государственной политики по сохранению и укреплению духовно-нравственных ценностей» (утв. Указом Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. № 809) ключевым инструментом государственной политики в области образования, необходимым для формирования гармонично развитой личности, является воспитание в духе уважения к традиционным ценностям, таким как патриотизм, гражданственность, служение Отечеству и ответственность за его судьбу, высокие нравственные идеалы, крепкая семья, созидательный труд, приоритет духовного над материальным, гуманизм, милосердие, справедливость, коллективизм, взаимопомощь и взаимоуважение, историческая память и преемственность поколений, единство народов России.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ) воспитательная деятельность должна быть направлена на «.. . формирование у студентов чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Эти законодательно закрепленные требования в части формирования у студентов системы нравственных ценностей отражены в инвариантных планируемых результатах воспитательной деятельности (инвариантные целевые ориентиры воспитания).

Инвариантные целевые ориентиры воспитания соотносятся с общими компетенциями (далее —ОК), формирование которых является результатом освоения программ подготовки специалистов среднего звена в соответствии с требованиями ФГОС СПО):

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам (ОК 01);
- использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02);
- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях (ОК 03);
- эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК 04);
- осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста (ОК 05);
- проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения (ОК 06);
- содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях (ОК 07);
- использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности (ОК 08);
- пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке (ОК 09).

Инвариантные целевые ориентиры воспитания выпускников образовательной организации, реализующей программы СПО

Целевые ориентиры
Гражданское воспитание
Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе. Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания. Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду. Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан. Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.

Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах
Патриотическое воспитание
Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу. Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность. Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам. Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.
Духовно-нравственное воспитание
Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения. Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан. Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности. Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.
Эстетическое воспитание
Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия. Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние. Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве. Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде. Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их в еда для физического и психического здоровья. Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей. Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
Профессионально-трудовое воспитание
Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности. Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества. Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной специальности, проявляющий уважение к своей специальности и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей специальности в обществе.
Экологическое воспитание
Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды. Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве. Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению д людьми.
Ценности научного познания
Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности. Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности

1.3.2. Вариативные целевые ориентиры

Вариативные целевые ориентиры воспитания

Вариативные целевые ориентиры результатов воспитания, отражающие специфику специальности 15.02.09 Аддитивные технологии
Гражданское воспитание
– понимающий профессиональное значение отрасли, специальности 15.02.09 Аддитивные технологии для социально-экономического и научно-технологического развития страны.
– осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни г. Санкт-Петербурга.
Патриотическое воспитание
– осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность Аддитивные технологии.
Духовно-нравственное воспитание
– обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности Аддитивные технологии, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.
Эстетическое воспитание
– демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности Аддитивные технологии.
– использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
– демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности «Аддитивные технологии».
Профессионально-трудовое воспитание
– применяющий знания о нормах выбранной специальности «Аддитивные технологии», всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.
– готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.
– готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

– принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
Экологическое воспитание
– ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности.
– понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.
Ценности научного познания
– обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности Аддитивные технологии.
– ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.
– проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

2.1. Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Модуль «Образовательная деятельность»

Реализация воспитательного потенциала образовательной деятельности предусматривает

— использование воспитательных возможностей содержания учебных дисциплин и профессиональных модулей для формирования у студентов позитивного отношения к российским традиционным духовно-нравственным и социокультурным ценностям, подбор соответствующего тематического содержания, текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждений и т. п., отвечающих содержанию и задачам воспитания;

— привлечение внимания студентов к ценностному аспекту изучаемых на аудиторных занятиях объектов, явлений, событий и т. д., инициирование обсуждений, высказываний обучающимися своего мнения, выработки личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям;

— использование учебных материалов (образовательного контента, художественных фильмов, литературных произведений и проч.), способствующих повышению статуса и престижа рабочих профессий, прославляющих трудовые достижения, повествующих о семейных трудовых династиях;

— инициирование и поддержка исследовательской деятельности при изучении учебных дисциплин и профессиональных модулей в форме индивидуальных и групповых проектов, исследовательских работ воспитательной направленности;

— реализация курсов, дополнительных факультативных занятий исторического просвещения, патриотической, гражданской, экологической, научно-познавательной, краеведческой, историко-культурной, туристско-краеведческой, спортивно-оздоровительной, художественно-эстетической, духовно-нравственной направленности, а также курсов, направленных на формирование готовности студентов к вступлению в брак и осознанному родительству;

— организация и проведение экскурсий (в музеи, картинные галереи, технопарки, на предприятия и др.), экспедиций, походов;

— разработка и внедрение преподавателями в образовательный процесс технологий обучения по учебным дисциплинам и профессиональным модулям в рамках общеобразовательной и профессиональной подготовки для формирования позитивного отношения к российским традиционным духовно-нравственным и социокультурным ценностям. Обучение методам подбора современных текстов для чтения, развитие способностей студентов к подбору задач для решения. Обсуждение проблемных ситуаций, отвечающих содержанию и задачам воспитания;

— развитие когнитивных способностей у студентов, позволяющих выделять основные и значимые объекты, явления, события в профессиональной деятельности и формирование навыков выработки личностного отношения к данным событиям. Возможность использования практикоориентированных знаний при определении дальнейшего трудоустройства на промышленные предприятия;

— развитие и поддержка научно-исследовательской деятельности студентов при изучении учебных предметов и профессиональных модулей, формирование творческих способностей к проектной работе студентов, создание условий для участия в конкурсах и чемпионатах профессионального мастерства.

Модуль «Кураторство»

Реализация воспитательного потенциала кураторства как особого вида педагогической деятельности, направленной в первую очередь на решение задач воспитания и социализации студентов, предусматривает:

— организацию социально-значимых совместных проектов, отвечающих потребностям студентов, дающих возможности для их самореализации, установления и укрепления доверительных отношений внутри учебной группы и между группой и куратором;

— сплочение коллектива группы через совместную трудовую, волонтерскую и общественно-полезную деятельность;

— организацию и проведение регулярных родительских собраний, информирование родителей об академических успехах и проблемах студентов, их положении в студенческой группе, о жизни группы в целом; помощь родителям и иным членам семьи во взаимодействии с педагогическим коллективом и администрацией;

— планирование, подготовку и проведение праздников, фестивалей, конкурсов, соревнований и т. д. со студентами;

— мотивация участия студентов в мероприятиях, конкурсах и чемпионатах профессиональной направленности по специальности «Аддитивные технологии» и профессий «Оператор станков с программным управлением» и «Оператор трехмерной печати»;

— участие студентов в социально-значимых проектах профессиональной направленности для самореализации в специальности «Аддитивные технологии».;

— организация и проведение кураторских часов «Моя профессия-оператор станков с программным управлением или оператор трехмерной печати», «Что мы знаем о нашей специальности «Аддитивные технологии?»;

— участие студентов в олимпиадах, научно-практических конференциях, семинарах и Всероссийском чемпионатном движении по профессиональному мастерству.

Модуль «Наставничество»

Реализация воспитательного потенциала наставничества как универсальной технологии передачи опыта и знаний предусматривает:

— разработку программы наставничества;

— содействие осознанному выбору оптимальной образовательной траектории, в том числе для студентов с особыми потребностями (детей с ОВЗ, одаренных, студентов, находящихся в трудной жизненной ситуации, совмещающих работу с учебой);

— привлечение к наставнической деятельности признанных авторитетных специалистов, имеющих большой профессиональный и жизненный опыт (сотрудников предприятий и организаций-партнеров);

— участие студентов в подготовке и проведении Единого дня открытых дверей, совместно с мастерами производственного обучения и преподавателями.

— участие студентов по специальности Аддитивные технологии, в рамках федерального проекта «Билет в будущее», в подготовке и проведении профориентационных мероприятий для школьников совместно с преподавателями.

— проведение круглого стола для преподавателей, кураторов учебных групп, мастеров производственного обучения «Наставник в специальности, от студенческого к производственному коллективу».

Модуль «Основные воспитательные мероприятия по специальности»

Реализация воспитательного потенциала основных воспитательных мероприятий предусматривает (выбираются конкретные позиции, имеющиеся или запланированные):

— проведение общих для всей образовательной организации праздников, ежегодных творческих (театрализованных, музыкальных, литературных и т. п.) мероприятий, связанных с общероссийскими, региональными, местными праздниками, памятными датами;

— проведение торжественных мероприятий, связанных с завершением образования, переходом на следующий курс, а также совместных мероприятий с организациями партнерами, направленных на знакомство и приобщение к корпоративной культуре предприятия, организации;

— разработку и реализацию студентами социальных, социально-профессиональных проектов, в том числе с участием социальных партнёров образовательной организации;

— организацию тематических мероприятий, нацеленных на формирование уважительного отношения к противоположному полу, понимания любви как основы таких отношений и готовности к вступлению в брак (День матери, День семьи, любви и верности и т. д.);

— участие студентов по специальности Аддитивные технологии в подготовке и проведении мастер-классов и серии профессиональных проб в рамках федерального проекта ФП «Профессионалитет» и «Билет в будущее»;

— встречи с представителями ПАО «Звезда», работающими по специальности Аддитивные технологии;

— проведение классных часов «Хочу-могу-надо» с участием Амбассадоров для школьников г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области в рамках ознакомления со специальностью Аддитивные технологии.

— участие в Международном конкурсе памяти А.В. Гурова «НАШ СОЮЗМАШ», посвященном популяризации федерального проекта ФП «Профессионалитет», в различных номинациях.

Модуль «Организация предметно-пространственной среды»

Реализация воспитательного потенциала предметно-пространственной среды предусматривает совместную деятельность педагогов, студентов, других участников образовательных отношений по её созданию, поддержанию, использованию в воспитании (выбираются и конкретизируются позиции, имеющиеся или запланированные):

— организация в доступных для студентов и посетителей местах музейно-выставочного пространства, содержащего экспозиции об истории и развитии образовательной организации с использованием исторических символов государства, региона, местности в разные периоды, о значимых исторических, культурных, природных, производственных объектах России, региона, местности;

— размещение карт России, регионов, муниципальных образований (современных и исторических, точных и стилизованных, географических, природных, культурологических, художественно оформленных, в том числе материалами, подготовленными обучающимися) с изображениями значимых культурных объектов своей местности, региона, России; портретов выдающихся государственных деятелей России, деятелей культуры, науки, производства, искусства, военных деятелей, героев и защитников Отечества;

— размещение, обновление художественных изображений (символических, живописных, фотографических, интерактивных) объектов природного и культурного наследия региона, местности, предметов традиционной культуры и быта;

— организацию и поддержание в образовательной организации звукового пространства позитивной духовно-нравственной, гражданско-патриотической воспитательной направленности (звонки-мелодии, музыка, информационные сообщения), исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебной недели);

— оформление и обновление «мест новостей», стендов в помещениях общего пользования (холл первого этажа, рекреации и др.), содержащих в доступной, привлекательной форме новостную информацию позитивного профессионального, гражданско-патриотического, духовно-нравственного содержания;

— размещение материалов, отражающих ценность труда как важнейшей нравственной категории, представляющих трудовые достижения в профессиональной области, прославляющих

героев и ветеранов труда, выдающихся деятелей производственной сферы, имеющей отношение к образовательной организации, предметов-символов профессиональной сферы;

— размещение информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, имеющих отношение к профилю образовательной организации;

— размещение, поддержание, обновление на территории образовательной организации выставочных объектов, ассоциирующихся с профессиональными направлениями обучения;

— создание и обновление книжных выставок профессиональной литературы, пространства свободного книгообмена;

— оборудование, оформление, поддержание и использование спортивных и игровых пространств, площадок, зон активного и спокойного отдыха;

— совместная со студентами разработка, создание и популяризация символики образовательной организации (флаг, гимн, эмблема, логотип и т. п.), используемой как повседневно, так и в торжественных ситуациях;

— разработка и обновление материалов (стендов, плакатов, инсталляций и др.), акцентирующих внимание студентов на важных для воспитания правилах, традициях, укладе образовательной организации, актуальных вопросах профилактики и безопасности;

— организация и проведение экскурсий на промышленные предприятия Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Посещение музея Ж.Я. Котина в Академии машиностроения имени Ж.Я. Котина, музея ПАО «Пролетарский завод» и другие.

Предметно-пространственная среда строится как максимально доступная для студентов с особыми образовательными потребностями.

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

Реализация воспитательного потенциала взаимодействия с родителями (законными представителями) студентов предусматривает*:*

— организацию взаимодействия между родителями студентов и преподавателями, администрацией в области воспитания и профессиональной реализации студентов;

— проведение родительских собраний по вопросам воспитания, взаимоотношений студентов и педагогов, условий обучения и воспитания;

— привлечение родителей к подготовке и проведению мероприятий воспитательной направленности;

— профессиональные встречи, диалоги с приглашением родителей (законных представителей), интервью, работающих по специальности Аддитивные технологии, чествование трудовых династий по специальности Аддитивные технологии;

— проведение совместных мероприятий, праздничных концертов, посвященных Дню машиностроителя и Дню СПО;

— участие в Фестивале семейного творчества, круглые столы «Профессиональное воспитание в семье», родительские собрания, конкурс семейных династий.

Модуль «Профилактика и безопасность»

Реализация воспитательного потенциала профилактической деятельности в целях формирования и поддержки безопасной и комфортной среды предусматривает:

— организацию деятельности педагогического коллектива по созданию в образовательной организации безопасной среды как условия успешной воспитательной деятельности;

— вовлечение студентов в проекты, программы профилактической направленности, реализуемые в образовательной организации и в социокультурном окружении (антинаркотические, антиалкогольные, против курения, вовлечения в деструктивные детские и молодёжные объединения, культы, субкультуры, группы в социальных сетях; по безопасности в цифровой среде, на транспорте, на воде, безопасности дорожного движения, противопожарной безопасности, антитеррористической и антиэкстремистской безопасности, гражданской обороне и т. д.);

— сбор информации и регулярный мониторинг семей студентов, находящихся в сложной жизненной ситуации, профилактическая работа с неблагополучными семьями;

— организация психолого-педагогической поддержки студентов групп риска;

— организацию работы по развитию у студентов навыков саморефлексии, самоконтроля, устойчивости к негативному воздействию, групповому давлению;

— поддержку инициатив студентов, педагогов в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности;

— проведение инструктажей о противопожарной безопасности, о действиях студентов при совершении (угрозе совершения) преступления в формах вооруженного нападения, размещения взрывного устройства, в том числе доставленного беспилотным летательным аппаратом, нападения с использованием горючих жидкостей; о недопустимости участия в несанкционированных акциях, митингах, шествиях, а также негативных последствий участия в несогласованных публичных мероприятиях; о бдительности при провокационных мероприятиях со стороны террористических организаций; проведение учебных тренировок-эвакуаций при пожаре, террористической угрозе и выброса хлора; организация профилактических мероприятий алкогольной, табачной и наркотической зависимостей, здоровом образе жизни;

— организация мероприятий по безопасности в цифровой среде:

— организация и проведение просветительских кампаний о наиболее распространенных способах совершения преступлений с использованием информационно-телекоммуникативных технологий, рисках хищений с применением цифровых технологий и методах защиты от них.

— проведение родительского собрания «Профилактика правонарушений среди несовершеннолетних в сети Интернет».

— участие в спортивных соревнованиях, чемпионатах по различным видам спорта, сдача ГТО, олимпиада по физической культуре, ОБЖ и экологии.

Модуль «Социальное партнёрство и участие работодателей»

Реализация воспитательного потенциала социального партнёрства образовательной организацией, реализующей программы СПО, в том числе во взаимодействии с предприятиями рынка труда, предусматривает:

— участие представителей организаций-партнёров, предприятий (организаций) и работодателей, в том числе в соответствии с договорами о сотрудничестве, в проведении отдельных производственных практик и мероприятий в рамках рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы (дни открытых дверей, ярмарки вакансий, государственные, региональные праздники, торжественные мероприятия и т. п.);

— участие представителей организаций-партнёров в проведении мастер-классов, аудиторных и внеаудиторных занятий, мероприятий профессиональной направленности;

— проведение на базе организаций-партнёров отдельных аудиторных и внеаудиторных занятий, презентаций, лекций, акций воспитательной направленности;

— проведение открытых дискуссионных площадок (студенческих, педагогических, родительских, совместных), куда приглашаются представители организаций-партнёров, на которых обсуждаются актуальные проблемы, касающиеся профессиональной сферы и рынка труда, жизни образовательной организации, реализующей программы СПО, муниципального образования, региона, страны;

— реализация социальных проектов, разрабатываемых и реализуемых студентами и педагогами совместно с организациями-партнёрами (профессионально-трудовой, благотворительной, экологической, патриотической, духовно-нравственной и т. д. направленности), ориентированных на воспитание студентов, преобразование окружающего социума, позитивное воздействие на социальное окружение;

— организация взаимодействия с представителями сферы деятельности, ознакомительных и познавательных экскурсий с целью погружения в специальность «Аддитивные технологии».

— организация и проведение на базе организаций-партнёров мероприятий, посвященных специальности «Аддитивные технологии»: презентации, лекции, акции.

— реализация социальных проектов по специальности «Аддитивные технологии», разрабатываемых и реализуемых совместно студентами, педагогами с организациями-партнёрами;

— сотрудничество с представителями ПАО «Звезда», АО «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО» Алмаз Антей» Обуховский завод, АО «НПК АНТЕЙ», ООО «Протокон» с целью ознакомления со специальностью «Аддитивные технологии» и с профессиями «Оператор станков с программным управлением» и «Оператор трехмерной печати»;

— организация и проведение на ПАО «Звезда», АО «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО» Алмаз Антей» Обуховский завод, ООО «Протокон», АО «НПК АНТЕЙ» тематических лекций и встреч, посвященных профессиональному мастерству;

— участие студентов и сотрудников в общественно-полезном труде на ПАО «Звезда», совместные акции «День донора».

Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»

Реализация воспитательного потенциала работы по профессиональному развитию, адаптации и трудоустройству в образовательной организации, реализующей программы СПО, предусматривает:

— участие в конкурсах, фестивалях, олимпиадах профессионального мастерства (в т. ч. международных), работе над профессиональными проектами различного уровня (регионального, всероссийского, международного) и др.;

— циклы мероприятий, направленных на подготовку студентов к осознанному планированию своей карьеры, профессионального будущего (посещения центра содействия профессиональному трудоустройству выпускников, профессиональных выставок, ярмарок вакансий, дней открытых дверей на предприятиях, в организациях высшего образования и др.);

— экскурсии (на предприятия, в организации), дающие углублённые представления о выбранной специальности и условиях работы;

— организацию мероприятий, посвященных истории организаций/предприятий партнёров; встреч с представителями коллективов, с сотрудниками-стажистами, представителями трудовых династий, авторитетными специалистами, героями и ветеранами труда, представителями профессиональных династий;

— использование студентами интернет-ресурсов, способствующих более глубокому изучению отраслевых технологий, способов и приёмов профессиональной деятельности, профессионального инструментария, актуального состояния профессиональной области, онлайн курсов по интересующим темам и направлениям профессионального образования;

— консультирование студентов по вопросам построения ими профессиональной карьеры и планов на будущую жизнь с учётом индивидуальных особенностей, интересов, потребностей;

— проведение тренингов, нацеленных на формирование рефлексивной культуры, совершенствование умений в области анализа и оценки результатов деятельности;

— участие студентов в конкурсах профессионального мастерства, приуроченного ко Дню машиностроителя и Дню СПО;

— участие в региональных, всероссийских и международных профессиональных конкурсах и смотрах в рамках технических профессий;

— участие в представлении видео-презентаций, выступление в научно-практических конференциях и семинарах по профессиональным достижениям, опыту работы в рамках производственной и преддипломной практик.

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

3.1. Кадровое обеспечение

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности

Разделение функционала, связанного с планированием, организацией, обеспечением, реализацией воспитательной деятельности осуществляется на основании локальных нормативно-правовых документов образовательной организации.

Для реализации рабочей программы воспитания образовательная организация укомплектована квалифицированными специалистами. Управление воспитательной работой обеспечивается кадровым составом, включающим: заместитель директора по воспитательной и кадровой работе, заместитель декана по воспитательной работе, кураторы, преподаватели, заведующие отделением, педагог-психолог, педагог-организатор, руководитель физического воспитания, педагог-организатор ОБЖ, социальный педагог, члены Студенческого совета, представители родительского комитета, представители организаций – работодателей.

С целью реализации воспитательной деятельности в рамках освоения образовательной программы привлекаются специалисты организаций профессиональной направленности, социальных партнеров: Санкт-Петербургское региональное отделение ООО «Союз машиностроителей России», АО «ПТЗ», ПАО «Звезда», АО «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО» Алмаз Антей» Обуховский завод.

3.2. Нормативно-методическое обеспечение

Нормативно-методическое обеспечение воспитательной деятельности осуществляется на основании следующих локальных нормативных актов:

- Правила внутреннего распорядка для студентов (протокол № 5 от 12.04.2023)
- Положение об организации отдыха и оздоровления несовершеннолетних студентов в учебно-оздоровительном центре «Дружба» пгт. Сиверский (протокол № 4 от 28.02.2023)
- Положение о сдачи Всероссийского физкультурно- спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (протокол № 5 от 12.04.2023)
- Положение о родительском собрании (протокол № 5 от 12.04.2023)
- Положение о работе спортивных секций (протокол № 5 от 12.04.2023)
- Положение о привлечении студентов к общественно-полезному труду (протокол № 2 от 31.10.2023)
- Положение о портфолио (протокол № 2 28.02.2023)
- Положение о кураторе учебной группы (протокол № 5 от 12.04.2023)
- Положение о кружковой работе (протокол № 4 от 28.02.2023)
- План воспитательной работы на 2024-2025 учебный год (20.06.2025)
- Концепция воспитательной работы (30.01.2023)

Ведение договорных отношений, сетевая форма организации образовательного процесса, сотрудничество с социальными партнерами осуществляются на основе следующих договоров и соглашений:

- Договор о сотрудничестве с СПб ГБУ «Невская централизованная библиотечная система» от 01.10.2018
- Договор о совместной деятельности с СПб ГБУ «Подростково-молодежный центр «Кировский» № 6 от 10.02.2023
- Соглашение о сотрудничестве с СПб ОО «Правый берег» от 01.06.2023
- Соглашение о партнерстве и сотрудничестве с Центром социальной помощи семье и детям № 290 от 26.10.2017
- Договор о сотрудничестве с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова» от 10.04.2024
- Договор о сотрудничестве с АО «Балтийский завод» № 221/ПР-461-2023 от 01.03.2023

− Договор о сотрудничестве с АО «Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод» имени Ф.Э. Дзержинского» № 194-23 от 11.04.2023

− Соглашение о сотрудничестве в области образования и профориентационной работы с ФГБОУ «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова от 27.02.2023

− Договор о сотрудничестве с Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП)

− Соглашение о сотрудничестве с Бишкекским техническим колледжем Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова от 26.08.2023

− Соглашение о сотрудничестве с Санкт-Петербургским региональным отделением Всероссийского общественного движения «ВОЛОНТЁРЫ ПОБЕДЫ» № 17 от 26.10.2021

− Соглашение о сотрудничестве с Санкт-Петербургским государственным бюджетным учреждением «Городской центр социальных программ и профилактики асоциальных явлений среди молодежи «КОНТАКТ» (СПб ГБУ «ГЦСП «КОНТАКТ») от 12.03.2024

− Соглашение о сотрудничестве с СПб ГБУ «Центр содействия занятости и профессиональной ориентации молодежи «Вектор» № С-407/2023 от 28.02.2023

− Санкт-Петербургское государственное автономное учреждение «Центр занятости населения Санкт-Петербурга», именуемое в дальнейшем СПб ГАУ ЦЗН, в лице руководителя Агентства занятости населения Невского района Санкт-Петербурга Соглашение № 2-с/2018 от 27.12.2017

− Санкт-Петербургское государственное автономное учреждение «Центр занятости населения Санкт-Петербурга», именуемое в дальнейшем СПб ГАУ ЦЗН, в лице руководителя Агентства занятости населения Выборгского района Санкт-Петербурга Соглашение № 18-с/2018 от 06.04.2017.

3.3. Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции студентов

Обучающиеся по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии поощряются за:

− успехи в учебной деятельности;

− активное участие в общественной жизни Учреждения (работе студенческих клубов, Студенческом совете и т.п.)

− успешное участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях различного уровня и направленности;

− участие в социально значимых мероприятиях, проектах;

− поступки, имеющие высокую общественную оценку (спасение человека, помощь органам государственной власти, благотворительной деятельности, участие в волонтерском движении и т.п.).

Основания для поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции студентов по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии:

− представление куратора учебной группы;
− представление заведующего отделением;
− представление заведующего кафедры;
− представление руководителей студенческих клубов;
− представление Студенческого совета Учреждения;
− обращение органов государственной власти;
− информация СМИ

Формы поощрения:

− объявление благодарности;

- направление благодарственного письма родителям студентов;
- награждение дипломом;
- именные стипендии;
- материальное стимулирование, вручение сувенирной продукции;
- награждение Почетной грамотой;
- вручение рекомендательного письма;
- поощрительные письма родителям (законным представителям);
- публикации в СМИ, новость на официальном сайте Учреждения о достижениях студентов;
- размещение фотографии на Доске почета;
- посещение автобусной экскурсии.

3.4. Анализ воспитательного процесса

1. Анализ условий воспитательной деятельности проводится по следующим позициям:

- описание кадрового обеспечения воспитательной деятельности (наличие специалистов, прохождение курсов повышения квалификации);
- наличие студенческих объединений, кружков и секций, которые могут посещать студенты;
- взаимодействие с социальными партнёрами по организации воспитательной деятельности (базами практик, учреждениями культуры, образовательными организациями и др.);
- оформление предметно-пространственной среды образовательной организации.

2. Анализ состояния воспитательной деятельности проводится по следующим позициям:

- проводимые в образовательной организации мероприятия и реализованные проекты; степень вовлечённости студентов в проекты и мероприятия на муниципальном, региональном и федеральном уровнях;
- включённость студентов и преподавателей в деятельность различных объединений;
- участие студентов в конкурсах (в том числе в конкурсах профессионального мастерства);
- снижение негативных факторов в среде студентов (уменьшение числа студентов, состоящих на различных видах профилактического учета/контроля, снижение числа совершенных правонарушений; отсутствие суицидов среди студентов).

Основными способами получения информации являются педагогическое наблюдение, анкетирование и беседы со студентами и их родителями (законными представителями), педагогическими работниками, представителями совета студентов по таким вопросам, как: какие проблемы, затруднения в профессиональном развитии студентов удалось решить за прошедший учебный год? какие проблемы, затруднения решить не удалось и почему? какие новые проблемы, трудности появились? над чем предстоит работать педагогическому коллективу? и пр..

Анализ проводится заместителем директора по воспитательной работе, советником директора по воспитанию и другими специалистами в области воспитания.

Итогом самоанализа является перечень выявленных проблем, над решением которых предстоит работать педагогическому коллективу.

Итоги самоанализа оформляются в виде отчёта, составляемого заместителем директора по воспитательной работе (совместно с советником директора по воспитанию) в конце учебного года, рассматриваются и утверждаются педагогическим советом.

Показателями успешности учебно-воспитательной работы в процессе подготовки высококвалифицированного рабочего по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии в СПб ГБПОУ «АМК» являются:

- активное проявление интереса к полученной специальности, осознанная готовность стать высококвалифицированным специалистом в выбранной профессиональной деятельности и трудиться на благо государства и общества
- участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по специальности, викторинах, в предметных неделях

- сформированность цифровых компетенций, умений и навыков использования компьютерной техникой, навыки отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве
- сформированность гражданской позиции
- активное участие в волонтерском и добровольческом движении,

готовность к работе на благо Отечества, созданию крепкой семьи и рождению детей.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

по образовательной программе среднего профессионального образования

по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

на период 2025/2028 учебный год

В ходе планирования воспитательной деятельности учитывался воспитательный потенциал участия студентов в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне Российской Федерации и на региональном уровне:

«Большая перемена» https://bolshayaperemena.online/;
«Лидеры России» https://лидерыроссии.рф/;
«Мы Вместе» (волонтерство) https://onf.ru;
отраслевые конкурсы профессионального мастерства;
движения «Абилимпикс».

№	Формы, виды и содержание деятельности	Курсы, группы	Сроки	Ответственные
	1. Образовательная деятельность			
1.	День знаний. День посвящения в студенты. Торжественная линейка, посвящённая началу нового учебного года, церемония вручения студенческих билетов первокурсникам.	1 курс	сентябрь	Зам. директора по ВиКР, зам. декана по ВР, заведующие отделениями, руководитель физ. в
2.	Организация работы гражданско-патриотических, технических кружков, спортивных секций.	1-3 курс	В течение учебного года	Зав. декана по ВР, педагог-организатор ОБЖ, руководитель физ. воспитания, специалист воспитательного отдела, педагоги дополнительного образования
3.	Конкурс рисунков, посвященный Международному дню охраны озонового слоя Земли.	1 курс	сентябрь	Зам. декана по ВР, кураторы
4.	Соревнования студентов СПБ ГБПОУ «АМК» по легкой атлетике.	1 курс	сентябрь	Преподаватели физического воспитания
5.	День народного единства. Информационные часы.	1-3 курс	ноябрь	Зам. декана по ВР, кураторы
6.	Всемирный день науки.	1-3 курс	ноябрь	Зам. директора по УВР, заведующие отделениями, кураторы, преподаватели
7.	Соревнования студентов по баскетболу.	1-3 курс	ноябрь	Преподаватели физического воспитания

8.	Информационный час. «Доброта- это сила», в рамках Международного дня инвалидов и Международного дня добровольца в России.	1-3 курс	декабрь	Зам. декана по ВР, кураторы
9.	Информационный час «Международный день земли» в рамках Всемирного дня окружающей среды.	1-3 курс	апрель	Зам. декана по ВР, кураторы
10.	Информационный час «Навстречу Великой Победе».	1-3 курс	май	Зам. декана по ВР, кураторы
2. Кураторство				
1.	Цикл внеурочных занятий «Разговоры о важном».	1-3 курс	сентябрь	Зав. декана по ВР, кураторы
2.	Проведение анкетирования студентов на предмет их творческих способностей.	1 курс	сентябрь	Зав. декана по ВР, кураторы
3.	Проведение кураторских часов. «День памяти жертв Беслана», в рамках дня борьбы с терроризмом. Видео-презентация «Терроризму – нет!».	1-3 курс	сентябрь	Зав. декана по ВР, кураторы
4.	Составление банка данных «группы риска» и социальных паспортов групп - дети – сироты и дети, оставшиеся без попечения родителей - лица из числа детей- сирот и детей, оставшихся без попечения родителей - многодетные - малоимущие - инвалиды.	1-3 курс	сентябрь	Кураторы групп, социальный педагог
5.	Проведение кураторского часа « Моя профессия «Оператор станков с программным управлением» или «Оператор трехмерной печати», «Что мы знаем о нашей специальности «Аддитивные технологии?».	1 курс	сентябрь	Кураторы группы
6.	Проведение тематических кураторских часов «Знакомство со специальностями и профессиями», встречи со специалистами отрасли Машиностроение.	1 курс	октябрь	Кураторы группы
7.	Экскурсии, посещение музеев и/или театров.	1-3 курс	октябрь	Зав. декана по ВР, заведующие отделениями, зав. библиотекой, кураторы
8.	Проведение кураторских часов – «Великие люди великой страны».	1-3 курс	ноябрь	Зам. декана по ВР, кураторы
9.	Фестиваль национальных культур (искусство, кухня, известные деятели, костюмы, народные промыслы, музыка,	1-3 курс	ноябрь	Зам. директора по ВР, зам. деканов по ВР, кураторы

	песни, танцы), в рамках Дня народного единства.			
10.	День Героев Отечества.	1-3 курс	декабрь	Зам. декана по ВР, кураторы, преподаватели, студенческий совет
11.	День Конституции Российской Федерации.	1-3 курс	декабрь	Кураторы, преподаватели, студенческий совет
12.	День воинской славы России (Сталинградская битва, 1943) Кураторский час.	1-3 курс	февраль	Кураторы, преподаватели, студенческий совет
13.	Тематический кураторский час, посвященный Дню воссоединения Крыма с Россией.	1-3 курс	март	Зав. декана по ВР, кураторы
14.	Информационный час «День славянской письменности и культуры».	1-3 курс	май	Зав. декана по ВР, кураторы
15.	Кураторские часы «Мы внуки страны, победившей фашизм!».	1-3 курс	май	Зав. декана по ВР, кураторы
3. Наставничество				
1	День наставника профессий «Оператор станков с программным управлением» и «Оператор трехмерной печати» «Мастерская наставника»	1-3 курс	октябрь	Зав. декана по ВР, кураторы
2.	Участие в конкурсе «Студент года».	1-3 курс	ноябрь	Зав. декана по ВР, кураторы
3.	Проведение мастер-классов от специалистов отрасли Машиностроение.	1-3 курс	декабрь	Преподаватели, кураторы
4.	Помощь наставника студентам «Безграничные возможности».	1-3 курс	В течение года	Преподаватели, кураторы
4. Основные воспитательные мероприятия				
1.	Экскурсии по факультетам и площадкам для студентов нового набора с целью знакомства с историей Академии, лабораториями, кабинетами.	1 курс	сентябрь	Зам. декана по ВР, заведующие отделениями, кураторы
2.	Проведение классных часов «Хочу-могу-надо» с участием амбассадоров для школьников Санкт-Петербурга и Ленинградской области в рамках ознакомления со специальностью «Аддитивные технологии» и профессиями «Оператор станков с программным управлением» и «Оператор трехмерной печати»	1-3 курс	В течение года	Зав. отделениями, кураторы

3.	Участие студентов, обучающихся по специальности «Аддитивные технологии», в подготовке и проведении мастер-классов и серии профессиональных проб в рамках федерального проекта «Профессионалитет» и «Билет в будущее».	1-3 курс	В течение года	Зав. отделениями, кураторы
4.	Встречи с представителями ПАО «Звезда», АО «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО» Алмаз Антей» Обуховский завод, ООО «Протокон», АО «НПК АНТЕЙ», работающие по специальности «Аддитивные технологии» и по профессиям «Оператор станков с программным управлением» и «Оператор трехмерной печати».	1-3 курс	В течение года	Зав. отделениями, кураторы
5.	Участие в траурно-торжественной церемонии «День начала блокады Ленинграда». Церемониал в Невском районе «Журавли.»	1-3 курс	сентябрь	Зав. отделениями, кураторы
6.	«День здоровья».	1-3 курс	сентябрь	Руководитель физ. воспитания, педагог-организатор ОБЖ, преподаватели физкультуры
7.	Дни первокурсника в библиотеке имени Л.С. Соболева, в рамках Международного дня школьных библиотек.	1-3 курс	сентябрь	Кураторы, зав. отделениями, зам. декана по ВР, библиотекарь
8.	Соревнования студентов СПБ ГБПОУ «АМК» по мини-футболу.	1-3 курс	октябрь	Преподаватели физического воспитания
9.	Спартакиада среди ССУЗов соревнования по «Баскетболу».	1-3 курс	октябрь	Преподаватели физического воспитания
10	Соревнования студентов СПБ ГБПОУ «АМК» по стрельбе из АК и ПМ	1-3 курс	октябрь	Преподаватели физического воспитания
11.	День матери. Праздничный концерт.	1-3 курс	ноябрь	Зам. директора по ВиКР, зам. декана по ВР, кураторы
12.	Соревнования студентов СПБ ГБПОУ «АМК» по волейболу.	1-3 курс	ноябрь	Преподаватели физического воспитания
13.	Новогодний праздник.	1-3 курс	декабрь	Кураторы, преподаватели, студенческий совет

14.	Цикл встреч «Разговор с интересным человеком». Встреча с жителями блокадного Ленинграда, ветеранами, которые работали на промышленных предприятиях в годы Великой Отечественной войны.	1-3 курс	январь	Зам. декана по ВР, кураторы
15.	День снятия блокады Ленинграда. Информационные часы, выпуск стенгазет.	1-3 курс	январь	Зам. декана по ВР, кураторы
16.	Участие в траурно-торжественной церемонии «День полного снятия блокады Ленинграда». Церемониал в Невском районе «Журавли».	1-3 курс	январь	Зам. декана по ВР, кураторы
17.	Участие в городских акциях, посвященных празднованию Дня полного снятия Блокады. Возложение цветов на памятные мемориалы .	1-3 курс	январь	Зам. декана по ВР, кураторы
18.	Социальная акция#МыВместе.	1-3 курс	январь	Зам. декана по ВР, кураторы
19.	День Российской науки. Информационный час.	1-3 курс	февраль	Зам. декана по ВР, кураторы
20.	Встречи с ветеранами тыла, ветеранами Великой Отечественной войны, Афганистана, войны в Чеченской республике «Они знают цену жизни».	1-3 курс	февраль	Зам. декана по ВР, кураторы
21.	«А ну-ка, парни», приуроченное к Дню защитников Отечества .	1-3 курс	февраль	Зам. декана по ВР, кураторы
22.	Фестиваль патриотической песни «Вера, правда, любовь!».	1-3 курс	февраль	Зам. декана по ВР, кураторы
23.	Праздник «Масленицы», выступления творческих коллективов, ярмарка, конкурс блинов.	1-3 курс	февраль	Зам. декана по ВР, кураторы
24.	«А ну-ка, девушки», приуроченное к Международному женскому дню.	1-3 курс	март	Зам. декана по ВР, кураторы
25.	День рождения Ж.Я. Котина. Посещение музея Ж.Я. Котина в Академии, праздничные мероприятия.	1-3 курс	март	Зам. декана по ВР, кураторы
26.	День космонавтики. Тематическая выставка стенгазет и плакатов.	1-3 курс	апрель	Зам. декана по ВР, кураторы
27.	Неделя «Помни!» посвящена исторической памяти, Победе в Великой Отечественной войне. Участие в Акции «Бессмертный полк».	1-3 курс	май	Зам. декана по ВР, зав. отделениями, социальный педагог, кураторы
28.	День Победы. Поздравления в соц. сетях.	1-3 курс	май	Зам. декана по ВР, кураторы

29.	Проведение фотоконкурса ко дню рождения Санкт-Петербурга «Промышленный Санкт-Петербург».	1-3 курс	май	кураторы
30.	Районные военно-патриотические соревнования «Юнармейская Весна».	1-3 курс	май	Зам. декана по ВР, руководитель физ. воспитания, педагог-организатор ОБ
31.	Смотр песни и строя памяти Д. Богословского «СВОи герои» в рамках праздничных мероприятий, посвященных Дню Победы.	1-3 курс	май	Зам. декана по ВР, кураторы
32.	Фотоконкурс «Счастливое детство» в рамках Международного дня защиты детей.	1-3 курс	июнь	Зам. декана по ВР, заведующие отделениями, кураторы
33.	Пушкинский день России.	1-3 курс	июнь	Кураторы
34.	День рождения Петра I, выставка в библиотеке.	1-3 курс	июнь	Зам. декана по ВР, библиотекарь
35.	День России.	1-3 курс	июнь	Зам. декана по ВР, заведующие отделениями, кураторы
36.	День памяти и скорби. Акция «Алое небо 41-ого».	1-3 курс	июнь	Кураторы, студенческий совет
37.	День молодежи.	1-3 курс	июнь	Кураторы, студенческий совет
38.	Торжественная церемония вручения дипломов выпускникам.	3 курс	июнь	Зам. директора по УМР, зам. директора ВиКР, деканы, зам. деканов по УМР и ВР , зав. отделениями, кураторы
5. Организация предметно-пространственной среды				
1.	Экскурсии на промышленные предприятия Санкт-Петербурга и Ленинградской области.	1-3 курс	октябрь	Руководитель практики, кураторы
2.	Посещение музея Ж.Я. Котина в Академии машиностроения имени Ж.Я. Котина.	1-3 курс	октябрь	Зам. декана по ВР, кураторы
3.	Оформление и демонстрация «Стенда трудовой славы».	1-33 курс	декабрь	Зам. декана по ВР, обучающиеся, выпускники, студенческий совет
6. Взаимодействие с родителями (законными представителями)				
1.	Родительское собрание, круглый стол о профессиональных достижениях.	1-3 курс	сентябрь, апрель	Декан, зав. отделениями, социальный педагог, кураторы

2.	Проведение Фестиваля семейного творчества.	1-3 курс	декабрь	Зам. декана по ВР, кураторы
3.	Проведение конкурса семейных династий.	1-3 курс	февраль	Зам. декана по ВР, кураторы
4	Участие в Дне благоустройства города.	1-3 курс	май	Зам. декана по ВР, кураторы
7. Самоуправлени				
1.	Организация студентов для работы в волонтерской деятельности.	1-3 курс	сентябрь	Зам. декана по ВР, кураторы, студенческий совет
2.	Волонтерская акция по сбору ветоши для приютов в рамках Всемирного дня защиты животных.	1-3 курс	октябрь	Зам. декана по ВР, кураторы, студенческий совет
3.	Организация субботников совместно с волонтерами.	1-3 курс	ноябрь	Волонтеры, студенческий совет
4.	Участие в экологической акции «Сбережем природу вместе» Сбор макулатуры.	1-3 курс	апрель	Зам. декана по ВР, кураторы, студенческий совет
8. Профилактика и безопасность				
1.	Участие в форумах по профилактике терроризма, распространения экстремизма и по профилактике межнациональных конфликтов.	1-3 курс	сентябрь	Зам. директора по ВР, руководители кружков, студенческий совет, социальный педагог, преподаватели истории, педагог-организатор ОБЖ
2.	«Кросс нации». Организатором соревнований выступает Региональная общественная организация «Спортивная федерация легкой атлетики Санкт-Петербурга», «Комитет по физической культуре и спорту Санкт-Петербурга».	1-3 курс	сентябрь	Руководитель физического воспитания, преподаватели физической культуры
3.	Участие в социально-психологическом тестировании студентов профессиональных образовательных учреждений, направленном на раннее выявление незаконного потребления наркотических средств и психотропных веществ.	1-3 курс	сентябрь	Зам. директора по ВиКР, педагог-психолог, социальный педагог, кураторы
4.	Неделя безопасности (ПДД, метро, ЖД-транспорт, МЧС). Мероприятия по отдельному плану.	1-3 курс	сентябрь	Специалист по охране труда
5.	Психолого-педагогическая адаптация студентов к условиям СПО.	1 курс	сентябрь	Зав. отделением, социальный педагог, педагог-психолог, кураторы
6.	Конкурс плакатов компьютерного дизайна по вопросам информационной	1 курс	октябрь	Зам. декана по ВР,

	безопасности в социальных сетях «Безопасность в интернете».			кураторы, педагог-психолог
7.	Проведение акции «Кто ты?» к Международному дню отказа от курения.	1 курс	ноябрь	Зам. директора по ВР, студенческий совет, кураторы
8.	Кураторский час в рамках Всемирного дня борьбы со СПИДом.	1 курс	декабрь	Зам. декана по ВР, кураторы
9.	Индивидуальные и групповые консультации для выпускников по умению справиться со стрессом во время экзамена.	3 курс	декабрь	Педагог-психолог, социальный педагог
10.	Всемирный день здоровья.	1 курс	апрель	Зам. декана по ВР, зав. отделением, руководитель физ. воспитания, преподаватели физ. воспитания
11.	Индивидуальные и групповые консультации для выпускников по умению справиться со стрессом во время экзамена.	3 курс	май	Педагог-психолог, социальный педагог
9. Социальное партнёрство и участие работодателей				
1.	Международный конкурс памяти А.В. Гурова «НАШ СОЮЗМАШ», посвящённый популяризации федерального проекта «Профессионалитет».	1-3 курс	сентябрь-февраль	Зав. декана по ВР, зам. декана по УМР, специалист по СМИ, кураторы
2.	Участие в субботниках и общественно-полезном труде на ПАО «Звезда».	1-3 курс	сентябрь, апрель	Зам. декана по ВР, кураторы
3.	Встречи с представителями предприятий социальных партнеров, бывшими выпускниками Академии «Ярмарка вакансий».	1-3 курс	март	Заведующий отделением, руководитель отдела практики
4.	Встреча с успешными специалистами отрасли « История успеха».	1-3 курс	В течение года	Зам. декана по ВР, кураторы
10. Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство				
1.	День открытых дверей в рамках профориентации.	1-3 курс	сентябрь	Зам. директора по УМР, зам. директора по ВиКР, специалист приёмной комиссии, студенческий совет
2.	Торжественное мероприятие, посвященное Дню машиностроителя.	1-3 курс	сентябрь	Зам. директора по ВиКР, зам. директора по УМР, зам. декана по ВР
3.	День СПО.	1-3 курс	Октябрь	Зам. директора по ВиКР, зам. декана по ВР

4.	Участие в Едином дне открытых дверей, в рамках популяризации ФП «Профессионалитет».	1-3 курс	Октябрь, апрель	Зам. директора по УМР, зам. директора по ВиКР, специалист приёмной комиссии, студенческий совет
5.	Конкурс «Молодой лидер Невского района».	1-3 курс	ноябрь	Зам. директора по ВиКР, зам. декана по ВР, кураторы
6.	День открытых дверей в рамках профориентации.	1-3 курс	ноябрь	Зам. директора по УМР, зам. директора по ВиКР, специалист приёмной комиссии, студенческий совет
7.	День открытых дверей в рамках профориентации.	1-3 курс	январь	Зам. директора по УМР, зам. директора по ВиКР, специалист приёмной комиссии, студенческий совет
8.	Организация и проведение мастер-классов для школьников в рамках профориентационной работы.	1-3 курс	февраль	Зам. декана по ВР, заведующий отделением, специалист приёмной комиссии, кураторы, преподаватели спец дисциплин
9.	День открытых дверей в рамках профориентации.	1-3 курс	февраль	Зам. директора по УМР, зам. директора по ВиКР, специалист приёмной комиссии, студенческий совет
10.	Участие в Конкурсе профессионального мастерства «Профессионалы».	1-3 курс	март	Зам. директора по УМР, преподаватели
11.	Участие в конкурсах, проектах и олимпиадах в рамках проектов автономной некоммерческой организации «Россия – страна возможностей».	1-3 курс	В течение года	Зам. декана по ВР, заведующий КТД, старшие преподаватели, кураторы