ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 2912C82F358E4A98
Владелец **Платонов Евгений Владимирович**
Действителен с 24.12.2025 по 24.12.2026

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 очно-заочная

Квалификация (и) выпускника
техник-технолог

Одобрено на заседании педагогического совета: протокол № 1 от 31.08.2026 г.

приказ №1068 от 01.09.2026 г.

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

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

МП

2026 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 28. 08. 2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СОГЛАСОВАНИИ

основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина» по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии (очно-заочная форма обучения)

Новая редакция от 01.09.2026 в соответствии с вступившим в силу Федеральным законом от 23.07.2025 № 253-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 4 Федерального закона «О независимой квалификации»

Сведения об организации-работодателе

Название организации	Адрес	Телефон/факс	E-mail
Акционерное общество «Петербургский тракторный завод»	198097, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, дом 47 литер АВ	+7 812 702-01-02	Natalina.Otti@sptz.kzgroup.ru

По основной профессиональной образовательной программе (далее – ОПОП) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, для согласования представлена программа подготовки специалистов среднего звена в составе:

1. Рабочий учебный план.
2. Календарный учебный график.
3. Рабочая программа воспитания.
4. Рабочие программы профессиональных модулей.
5. Рабочие программы учебных дисциплин.
6. Рабочая программа ГИА.
7. Материально-техническое оснащение.

Анализ предоставленной СПб ГБПОУ «АМК» документации в рамках ОПОП подтверждает, что образовательной организацией сформированы требования к результатам освоения ОПОП в части основных видов деятельности и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, а также по требованию работодателя расширен основной вид деятельности на основе Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 октября 2021 г. № 750н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор трехмерной печати» и сформирован дополнительный вид деятельности на основе Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 сентября 2025 г. № 584н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением».

Характеристика программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1. Характеристика ОПОП

1.1. Срок освоения программы: 3 года 2 месяца на базе среднего общего образования.

1.2. Наименование квалификации: техник-технолог.

1.3. Область профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность: 25 Ракетно-космическая промышленность, 28 Производство машин и оборудования, 30 Судостроение, 31 Автомобилестроение, 32 Авиастроение40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

2. Соответствие профессиональных модулей присваиваемой квалификации

Таблица 1

Наименование основных видов деятельности	Наименование профессиональных модулей	Квалификация Техник-технолог
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	осваивается
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производств	осваивается
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	Оператор трехмерной печати
Освоение вида деятельности по профессии рабочего «Оператор станков с программным управлением»	ПМ.04 Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)	16045 Оператор станков с программным управлением

3. Требования к результатам освоения ОПОП:

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее –ОК):

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

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями (далее –ПК), соответствующими видам деятельности:

1. 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.

2. 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.

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.

3. 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.

Вид деятельности расширен за счет введения профессиональных компетенций с учетом требований цифровой экономики:

ПК 3.4 Применять цифровые технологии.

ПК 3.5 Управлять данными и практически использовать их.

4. Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких) «Оператор станков с программным управлением»:

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.

4. Структура вариативной части ОПОП

Вариативная часть образовательной программы дает возможность дальнейшего развития общих и профессиональных компетенций, в том числе за счет расширения и формирования дополнительного вида деятельности, а также профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с потребностями регионального рынка труда и запросами работодателей отраслевого направления МАШИНОСТРОЕНИЕ, а также с учетом требований цифровой экономики.

Таблица 2

№ п/п	Код и наименование учебной дисциплины/профессионального модуля	Количество часов
1	СГ.01 История России	16
2	СГ.03 Безопасность жизнедеятельности	4
3	СГ.04 Физическая культура	34
4	СГ.05 Основы финансовой грамотности	16
5	СГ.06 Основы бережливого производства	54
6	ОП.01 Математика	10
7	ОП.02 Информатика	10
8	ОП.03 Инженерная графика	16
9	ОП.04 Электротехника и электроника	12
10	ОП.05 Техническая механика	16
11	ОП.06 Материаловедение	14
12	ОП.07 Теплотехника	18
13	ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении	22
14	ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация	12
15	ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	24
16	ОП.11 Основы мехатроники	24
17	ОП.13 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	24
18	ОП.14 Охрана труда	12
19	ОП.15 Программирование станков с программным управлением	86
20	ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования	88
21	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	80
21.1	МДК.01.01 Методы создания и корректировки электронных моделей	48
21.2	МДК.01.02 Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование	20
21.3	ПМ.01.01(К) Экзамен по модулю	12
22	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	244

22.1	МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	14
22.2	МДК.02.02 Ведение технологического процесса на аддитивных установках	24
22.3	МДК.02.03 Техническое обслуживание аддитивных установок	14
22.4	МДК.02.04 Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства	10
22.5	МДК.02.05 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»	74
22.6	УП.02.02 Учебная практика	72
22.7	ПМ.02.01(К) Квалификационный экзамен	18
22.8	ПМ.02.02(К) Экзамен по модулю	18
23	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	128
23.	МДК.03.01 Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок	54
23.2	МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде	56
23.3	ПМ.03.01(К) Экзамен по модулю	18
24	ПМ.04 Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)	340
24.1	МДК.04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»	106
24.2	УП.04.01 Учебная практика	72
24.3	ПП.04.01 Производственная практика	144
24.4	ПМ.04.01(К) Квалификационный экзамен	18
ИТОГО по ФГОС		**1304**

СОГЛАСОВАНО
АО «Петербургский тракторный завод»
заместитель директора по персоналу

(подпись) Н.В. Отти

28.08.2026

МП

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 28. 08. 2026 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 **7**

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника **8**

3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников: *8*

3.2. Профессиональные стандарты *8*

3.3. Осваиваемые виды деятельности *10*

Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы **12**

4.1. Общие компетенции *12*

4.2. Профессиональные компетенции *14*

4.3. Матрица компетенций выпускника *39*

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы **45**

5.1. Учебный план *45*

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы *49*

5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте) *51*

5.4. Календарный учебный график *59*

5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей *60*

5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы *60*

5.7. Практическая подготовка *60*

5.8. Государственная итоговая аттестация *61*

Раздел 6. Условия реализации образовательной программы **61**

6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы *61*

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий *62*

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы *62*

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы *63*

Перечень приложений к ОПОП:

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 (далее – ОПОП) 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 08.11.2023 № 835 (далее – ФГОС СПО).

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

Образовательная программа, реализуемая на базе основного общего образования, разработана образовательной организацией на основе требований соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего общего и среднего профессионального образования, положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего 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 закон от 23.07.2025 № 253-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 4 Федерального закона «О независимой оценке квалификации»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 27.04.2024 № 555 «О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования»;

Приказ Минпросвещения России от 08.11.2023 № 835 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии»;

Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;

Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»

Приказ Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;

Приказ Минпросвещения России от 16.04.2026 № 274 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»

Приказ Минпросвещения РФ от 22.05.2026 № 351 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 № 800»;

Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 390 «Об утверждении положения о практической подготовке обучающихся»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.10.2013 № 1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования»;

Приказ Минпросвещения России от 17.05.2022 № 336 «Об утверждении перечня профессий и специальностей среднего профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования»;

Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

Приказ Минпросвещения России от 13.12.2023 № 932 «Об утверждении перечня профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.10.2021 № 750н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор трехмерной печати»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.09.2025 № 584н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»;

Закон Санкт-Петербурга от 19.12.2018 № 771-164 «О стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года»;

Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 27.09.2019 № 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 22.10.2019 № 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;

ООД – общеобразовательные дисциплины;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

СГ – социально-гуманитарный цикл;

ПА – промежуточная аттестация;

ПК – профессиональные компетенции;

ПМ – профессиональный модуль;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

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 21.10. 2021 № 750н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор трехмерной печати»; 2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.09.2025 № 584н «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 08.11.2023 г. № 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; 103420 Оператор станков с программным управлением, 2 разряд	
Направленности (при наличии)	-	
Нормативный срок реализации на базе ООО	2 года 10 месяцев	
Нормативный объем образовательной программы на базе ООО	5940 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	**3160**	**2114**
социально-гуманитарный цикл	382	-
общепрофессиональный цикл	986	564
профессиональный цикл	1576	1562
в т.ч. практика: *- учебная* *- производственная* *- производственная (преддипломная)*	*900* *- 288* *- 468* *- 144*	*900* *- 288* *- 468* *- 144*
ГИА государственная итоговая аттестация	216	-
Вариативная часть образовательной программы	**1895**	**724**
Социально-гуманитарный цикл	124	-
Общепрофессиональный цикл	388	102
Профессиональный цикл	792	610
в т.ч. практика: *- учебная* *- производственная*	*288* *- 144* *- 144*	*288* *- 144* *- 144*
Всего	**4464**	**2838**

Структура образовательной программы	**Объем, в ак.ч.**	**в т.ч. в форме практической подготовки**
Обязательная часть образовательной программы	**3160**	**2114**

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:

№	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 05.10.2020 № 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 12.10.2021 № 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 21.10.2021 № 750н «Об утверждении профессионального 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 металлорежущих станков с числовым программным управлением	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.09.2025 №584н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»	A - Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	A/01.2 Обработка заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
				A/02.2 Контроль параметров простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ
			B - Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	B/01.2 Обработка заготовок простых деталей не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
				B/02.2 Контроль параметров простых деталей не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету, изготовленных 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 работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»	ПМ.04 Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)

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 работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»	ПК 4.1. Осуществлять изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	**Навыки:**
		Получение задания на выполнение технологической операции по изготовлению простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Разработка плана выполнения технологической операции по изготовлению простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Технический осмотр токарного универсального станка с ЧПУ перед началом работы
		Проверка технологической оснастки для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Подготовка вспомогательных приспособлений и средств для транспортировки, установки и складирования заготовок и простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Установка заготовок простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
		Запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Запуск управляющей программы для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ

		Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контроль процесса изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Снятие готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету из (с) приспособления токарного универсального станка
		Очистка готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Поддержание рабочего места оператора универсального токарного станка с ЧПУ в соответствии с правилами организации рабочего места при выполнении токарных работ
		Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простых деталей типа тела вращения, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контроль линейных размеров простых деталей типа тела вращения, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ, по 12-14-му квалитету
		Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простых деталей типа тела вращения, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени
		Контроль шероховатости поверхностей простых деталей типа тела вращения, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ, по параметру Ra6,3...12,5
		Умения:
		Анализировать технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Выявлять неисправности технического состояния основных систем универсального токарного станка с ЧПУ в соответствии с эксплуатационной документацией
		Подготавливать тару для временного хранения и транспортировки заготовок и готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету к рабочей зоне (от рабочей зоны) токарного универсального станка с ЧПУ
		Контролировать базирование и закрепление заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Запускать токарный универсальный станок с ЧПУ для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Читать управляющую программу для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Запускать управляющую программу для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контролировать визуально процесс обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ

		Снимать готовые простые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету из (с) приспособления токарного универсального станка с ЧПУ
		Промывать и продувать готовые простые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Укладывать готовые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету в тару
		Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Очищать рабочую зону токарного универсального станка с ЧПУ от стружки в процессе изготовления простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Выбирать способы и средства уборки стружки из рабочей зоны токарного универсального станка с ЧПУ при изготовлении простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простых деталей типа тела вращения, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простых деталей типа тела вращения, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 12-14-му квалитета
		Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простых деталей типа тела вращения, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени
		Контролировать шероховатость поверхностей простых деталей типа тела вращения, изготовленных на токарном универсальном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами
		Проверять соответствие чертежу измеренных параметров простых деталей типа тела вращения, изготовленных на универсальном токарном станке с ЧПУ
		Знания:
		Правила чтения технологической и конструкторской документации
		Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации
		Порядок проведения осмотра токарного универсального станка с ЧПУ перед началом работы
		Порядок и регламент проведения ежедневного технического обслуживания токарных станков с ЧПУ
		Порядок получения, хранения и сдачи заготовок и готовых деталей
		Виды стружки, способы и средства ее уборки
		Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тела 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 токарными универсальными станками с ЧПУ
		Интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ
		Назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ
		Основные критерии износа режущих инструментов
		Правила эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ
		G-коды
		Основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ
		Марки смазочно-охлаждающих жидкостей
		Правила транспортировки готовых изделий на склад
		Правила организации рабочего места при выполнении токарных работ
		Порядок уборки токарного универсального станка с ЧПУ в конце смены
		Правила планировки, оснащения и организации рабочего места при выполнении токарных работ
		Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов
		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
		Машиностроительное черчение
		Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями
		Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
	ПК 4.2 Осуществлять изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	**Навыки:**
		Получение задания на выполнение технологической операции по изготовлению простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Разработка плана выполнения технологической операции по изготовлению простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Технический осмотр токарного универсального станка с ЧПУ перед началом работы
		Проверка технологической оснастки для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ

		Подготовка вспомогательных приспособлений и средств для транспортировки, установки и складирования заготовок и простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Установка заготовок простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
		Запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Запуск управляющей программы для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контроль процесса изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Снятие готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету из (с) приспособления токарного универсального станка
		Очистка готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Поддержание рабочего места оператора универсального токарного станка с ЧПУ в соответствии с правилами организации рабочего места при выполнении токарных работ
		Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простых деталей не типа тела вращения, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		Контроль линейных размеров простых деталей не типа тела вращения, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12-14-му квалитету
		Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простых деталей не типа тела вращения, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени
		Контроль шероховатости поверхностей простых деталей не типа тела вращения, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3... 12,5
		Умения:
		Анализировать технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Выявлять неисправности технического состояния основных систем универсального токарного станка с ЧПУ в соответствии с эксплуатационной документацией
		Подготавливать тару для временного хранения и транспортировки заготовок и готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету к рабочей зоне (от рабочей зоны) токарного универсального станка с ЧПУ
		Контролировать базирование и закрепление заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ

		Запускать токарный универсальный станок с ЧПУ для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Читать управляющую программу для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Запускать управляющую программу для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контролировать визуально процесс обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Снимать готовые простые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету из (с) приспособления токарного универсального станка с ЧПУ
		Промывать и продувать готовые простые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Укладывать готовые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету в тару
		Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Очищать рабочую зону токарного универсального станка с ЧПУ от стружки в процессе изготовления простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Выбирать способы и средства уборки стружки из рабочей зоны токарного универсального станка с ЧПУ при изготовлении простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету
		Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простых деталей не типа тела вращения, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простых деталей не типа тела вращения, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 12-14-го квалитета
		Контролировать шероховатость поверхностей простых деталей не типа тела вращения, изготовленных 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 простых деталей не типа тела вращения, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени
		Проверять соответствие чертежу измеренных параметров простых деталей не типа тела вращения, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		Знания:
		Правила чтения технологической и конструкторской документации

		Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации
		Порядок проведения осмотра токарного универсального станка с ЧПУ перед началом работы
		Порядок и регламент проведения ежедневного технического обслуживания токарных станков с ЧПУ
		Порядок получения, хранения и сдачи заготовок и готовых деталей
		Виды стружки, способы и средства ее уборки
		Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тела 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 токарными универсальными станками с ЧПУ
		Интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ
		Назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ
		Основные критерии износа режущих инструментов
		Правила эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ
		G-коды
		Основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ
		Марки смазочно-охлаждающих жидкостей
		Правила транспортировки готовых изделий на склад
		Правила организации рабочего места при выполнении токарных работ
		Порядок уборки токарного универсального станка с ЧПУ в конце смены
		Правила планировки, оснащения и организации рабочего места при выполнении токарных работ
		Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов
		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 точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени
		Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12 -14-му квалитету
		Машиностроительное черчение
		Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями
		Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности

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-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	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья.	11.018 Оператор трехмерной печати	А - Изготовление изделий с использованием оборудования	А/01.4 - Подготовка и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на

	на участках аддитивного производства			трехмерной печати	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 сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	В/04.5 Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании 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	11.018 Оператор трехмерной печати	А – Изготовление изделий с использованием	А/01.4 - Подготовка и контроль расходных материалов, необходимых для

		изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием		оборудования трехмерной печати	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 профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)	ПК 4.1. Осуществлять изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением (Оператор станков с	А - Изготовление простых деталей типа тела вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	А/01.2 Обработка заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
					А/02. Контроль параметров

			программным управлением)		простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету, изготовленных 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 (Оператор станков с программным управлением)	В - Изготовление простых деталей не типа тела вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	В/01.2 - Обработка заготовок простых деталей 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 простых деталей не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету, изготовленных на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

При отсутствии ПС

Часть ОПОП /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 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																		О				
СГ.01	История России	О	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	О																								
СГ.04	Физическая культура					О				О																							
СГ.05	Основы финансовой грамотности	О	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	О				
ОП.01	Математика	О	О	О		О	О				О		О		О														О				
ОП.02	Информатика	О	О	О		О	О				О								О		О	О											
ОП.03	Инженерная графика	О	О	О		О	О				О		О		О														О				
ОП.04	Электротехника и электроника	О	О	О		О	О				О								О		О	О											
ОП.05	Техническая механика	О	О	О		О	О				О		О		О																		
ОП.06	Материаловедение	О	О	О		О	О				О					О																	
ОП.07	Теплотехника	О	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									О				
ОП.09	Метрология, стандартизация и сертификация	О	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	О				
ОП.11	Основы мехатроники	О	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	О											
ОП.13	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	О	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	О															
ОП.15	Программирование станков с программным управлением	О	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		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	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	Методы создания и корректировки электронных моделей	О	О		О		О		О	О	О																						
МДК.01.02	Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование	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	Ведение технологического процесса на аддитивных установках	О	О		О	О	О	О		О							О	О		О	О											
МДК.02.03	Техническое обслуживание аддитивных установок	О	О		О	О				О								О		О	О											
МДК.02.04	Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства	О	О			О		О		О									О					О								
МДК.02.05	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											
ПМ.02.01(К)	Квалификационный экзамен	О	О		О	О	О	О		О												О	О	О	О							
ПМ.02.01(К)	Экзамен по модулю	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	Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок	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 профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)**	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		
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		

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	15	16	17	18	19	20
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл		**506**	**0**	**470**	**0**	**0**	**36**	**0**	**382**	**124**	**124**	**64**	**44**	**116**	**158**	**0**
СГ.01	История России	дифференцированный зачет	52		52					36	16	52					
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	дифференцированный зачет	130		114			16		130		38	34	24	34		
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	дифференцированный зачет	72		64			8		68	4					72	
СГ.04	Физическая культура	дифференцированный зачет	146		146					112	34	34	30	20	30	32	
СГ.05	Основы финансовой грамотности	дифференцированный зачет	52		46			6		36	16				52		

СГ.06	Основы бережливого производства	дифференцированный зачет	54		48			6			54					54	
ОП.00	Общепрофессиональный цикл		1374	666	1216	0	0	62	96	986	388	398	268	174	66	332	136
ОП.01	Математика	дифференцированный зачет	68	34	68					58	10	68					
ОП.02	Информатика	дифференцированный зачет	64	62	64					54	10	34	30				
ОП.03	Инженерная графика	дифференцированный зачет	94	84	94					78	16	34	60				
ОП.04	Электротехника и электроника	дифференцированный зачет	74	34	68			6		62	12	74					
ОП.05	Техническая механика	экзамен	80	28	64			4	12	64	16	34	46				
ОП.06	Материаловедение	дифференцированный зачет	68	28	68					54	14	68					
ОП.07	Теплотехника	экзамен	76	30	50			8	18	58	18			76			
ОП.08	Процессы формообразования в машиностроении	экзамен	106	34	94				12	84	22	34	72				
ОП.09	Метрология, стандартизация и сертификация	дифференцированный зачет	78	34	70			8		66	12			78			
ОП.10	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	экзамен	122	80	96			8	18	98	24					122	
ОП.11	Основы мехатроники	экзамен	136	40	112			6	18	112	24						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	98	24					122	
ОП.14	Охрана труда	дифференцированный зачет	60	20	60					48	12		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		**2368**	**2172**	**2172**	**1760**	**60**	**112**	**84**	**1558**	**792**	**90**	**532**	**394**	**718**	**122**	**512**
ПМ.01	Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования		**592**	**538**	**538**	**288**	**30**	**42**	**12**	**512**	**80**	**90**	**502**	**0**	**0**	**0**	**0**
МДК.01.01	Методы создания и корректировки электронных моделей	дифференцированный зачет	192	156	156		30	36		144	48	56	136				
МДК.01.02	Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование	дифференцированный зачет	100	94	94			6		80	20	34	66				
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**	**720**	**548**	**30**	**46**	**36**	**558**	**244**	**0**	**0**	**84**	**718**	**0**	**0**
МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	дифференцированный зачет	80	70	70	36		10		66	14			44	36		
МДК.02.02	Ведение технологического процесса на аддитивных установках	экзамен	126	96	96		30	30		102	24			20	106		
МДК.02.03	Техническое обслуживание аддитивных установок	дифференцированный зачет	80	80	80	52				66	14			20	60		
МДК.02.04	Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства	дифференцированный зачет	82	76	76	30		6		72	10				82		
МДК.02.05	Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»	дифференцированный зачет	74	74	74	62					74				74		

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.02.02 (К)	Экзамен по модулю	экзамен	18						18		18				18		
ПМ.03	Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий		**490**	**454**	**454**	**216**	**0**	**18**	**18**	**362**	**128**	**0**	**0**	**0**	**0**	**122**	**368**
МДК.03.01	Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок	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 профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)		**340**	**316**	**316**	**272**	**0**	**6**	**18**	**0**	**340**	**0**	**30**	**310**	**0**	**0**	**0**
МДК.04.01	Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»	дифференцированный зачет	106	100	100			6			106		30	76			
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**	**2838**	**3858**	**1188**	**60**	**210**	**396**	**3160**	**1304**	**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	16	ПОП-П	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности
2.	СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности	38	ПОП-П	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности
3.	СГ.03 Безопасность жизнедеятельности	114	ПОП-П	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности
4.	СГ.05 Основы финансовой грамотности	14	ПОП-П	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности
5.	СГ.06 Основы бережливого производства	78	ПОП-П	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности
6.	ОП.05 Техническая механика	124	ПОП-П работодатель	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности и по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда

7.	ОП.06 Материаловедение	38	ПОП-П работодатель	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности и по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда
8.	ОП.07 Теплотехника	38	ПОП-П работодатель	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности и по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда
9.	ОП.0 Процессы формообразования в машиностроении	15	ПОП-П работодатель	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности и по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда
10.	ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация	38	ПОП-П работодатель	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности и по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда
11.	ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	38	ПОП-П работодатель	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности и по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда
12.	ОП.11 Основы мехатроники	40	ПОП-П работодатель	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности и по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда
13.	ОП.13 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	6	ПОП-П работодатель	Усиление общих и профессиональных компетенций в рамках образовательной программы с учетом направленности профессиональной деятельности и по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда
14.	ОП.15 Программирование станков с программным управлением	32	работодатель	Усиление профессиональных компетенций в рамках образовательной программы по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда

15.	ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования	6	работодатель	Усиление профессиональных компетенций в рамках образовательной программы по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» по требованию регионального рынка труда
16.	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	6	ПОП-П	Усиление профессиональных компетенций в рамках образовательной программы и усиление практической подготовки по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» и контроль освоенности компетенции по требованию регионального рынка труда
17.	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	54	ПОП-П, работодатель	Усиление профессиональных компетенций в рамках образовательной программы и усиление практической подготовки по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» и контроль освоенности компетенции по требованию регионального рынка труда
18.	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	16	ПОП-П работодатель	Усиление профессиональных компетенций в рамках образовательной программы и усиление практической подготовки по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» и контроль освоенности компетенции по требованию регионального рынка труда
19.	ПМ.04 Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)	16	работодатель	Усиление профессиональных компетенций в рамках образовательной программы и усиление практической подготовки по запросу работодателя АО «Петербургский тракторный завод» и контроль освоенности компетенции по требованию регионального рынка труда
Итого		**1304**		-

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	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	4	Образовательно-производственный центр/кластер «Машиностроение»	

	4. Оцифровка изделий машиностроения с использованием Shining 3D EinScan Pro 5. Применение CAD систем для создания трехмерной модели 6. Моделирование в программе Blender 3D					
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	4	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	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства Учебная практика УП 02.01	72	6	Образовательно-производственный центр/кластер «Машиностроение»	

	8. Ручная (финишная) обработка полученных моделей 9. Сборка полученной модели 10. Защита технического задания и созданного прототипа					
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	6	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	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства Производственная практика ПП 02.01	180	6	Обуховский завод Конструкторское бюро высокотемпературных принтеров	

	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					
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	8	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	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий Производственная практика ПП 03.01	144	8	Обуховский завод Конструкторское бюро высокотемпературных принтеров	

	9. Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке					
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 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.	ПМ.04 Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких) Учебная практика УП 04.01	72	5	Учебно-производственный комплекс «Машиностроение»	
8	1.Контроль работы систем обслуживаемых станков по показателям цифровых табло и сигнальных ламп;	ПМ.04 Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких) Производственная практика ПП 04.01	144	5	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	8	АО «Петербургский тракторный завод» Опытно-экспериментальный цех	

	инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности 2. Формирование умений и навыков практического характера при изучении способов проектирования и порядка проведения технико – экономических расчетов; 3. Оформление технической и отчетной документации; основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия. 4. 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. 5. Анализ принципов конструирования оснастки и выбора оборудования для получения изделий с применением аддитивных технологий; 6. Выбор технологического оборудования или оснастки; 7. Выбор конструкции и работы основных видов измерительного инструмента;					

5.4. Календарный учебный график

Курс	Сентябрь					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	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	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	1476	17	612	15	864	1	36	-	-	1	36	8	288	-	-	8	288	-	-	11	1476
2 курс	25	1512	10	612	15	900	2	72	1	36	1	36	15	540	6	216	9	324	-	-	10	1512
3 курс	23	612	16	576	7	864	2	72	1	36	1	36	10	360	-	-	10	360	6	216	2	1476
Всего	**80**	**3858**	**43**	**2160**	**59**	**2124**	7	**252**	**2**	**72**	**5**	**180**	**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 студентов, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса по соответствующей дисциплине (модулю).

В рамках реализации ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии предусмотрено освоение профессии рабочего Оператор станков с программным управлением и Оператор трехмерной печати в соответствии с перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение.

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.

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 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.

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 студентам, 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 проводится в форме демонстрационного экзамена.

Программа ГИА включает общие сведения; примерные требования к проведению демонстрационного экзамен. 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	инженерной графики
3	иностранного языка
4	информатики
5	математики
6	мехатроники и автоматизации
7	социально-экономических и гуманитарных дисциплин
8	технологии машиностроения
9	электротехники и электроники
10	общеобразовательных дисциплин

Лаборатории:

№	Наименование
	Лаборатории:

1	бесконтактной оцифровки
2	материаловедения
3	метрологии, стандартизации и сертификации
4	технической механики

Мастерские и зоны по видам работ:

№	Наименование
	Мастерские:
1	слесарная мастерская
2	участок аддитивных установок
3	участок механообработки
4	зона по видам работ Монтаж и техническое обслуживание промышленного оборудования. «Лаборатория со стендами по монтажу»
5	зона по видам работ Проверка качества. «Материаловедение и технические измерения»

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 студентами профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 %.

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 29.12.2012 № 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 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

Расчетная величина стоимости обучения из расчета на одного студента в соответствии с рекомендациями федеральных и региональных нормативных документов составляет 312 000,00 р.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

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

ПМ.02 ПОДГОТОВКА, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА УЧАСТКАХ С АДДИТИВНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ .....

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)

2026 г.

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.19 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»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы
1.2. Результаты освоения профессионального модуля

1.3. Обоснование часов вариативной части профессионального модуля

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения профессионального модуля

2.2. Структура профессионального модуля

2.3. Содержание профессионального модуля

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

Целью профессионального модуля ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования является 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. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
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 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.

Студент в ходе освоения профессионального модуля должен
знать:

– 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;
– 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/ специальности;
– стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения;
– 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;
– 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;
– типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
– принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки;
– правил 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;
– правил 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;
– 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
– 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;

– 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.

уметь:
– 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;
– организовывать работу коллектива и команды;
– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
– проявлять гражданско-патриотическую позицию;
– демонстрировать осознанное поведение;
– описывать значимость своей профессии/ специальности;
– применять стандарты антикоррупционного поведения;
– 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

– 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;

– 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

– 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 FDM типа;

– 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.

иметь практический опыт:

– 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.

1.3. Обоснование часов вариативной части профессионального модуля

Объем вариативной части профессионального модуля 80 часов дает возможность расширения общих и профессиональных компетенций, компетенций цифровой экономики, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения профессионального модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	538	538
Курсовой проект (работа)	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 комплексного зачета с оценкой* *МДК 01.02 в форме комплексного зачета с оценкой* *УП.01.01 в форме зачета с оценкой* *ПП.01.01 в форме зачета с оценкой* *ПМ.01 экзамен по модулю*	12	–
Всего	**592**	**538**

2.2. Структура профессионального модуля

Коды компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	в т.ч. в форме практ. подготовки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Промежуточная аттестация, часов	Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента			Самостоятельная работа студента			Учебная, часов	Производственная, часов
				Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические работы, часов	в т.ч. курсовой проект (работа), часов	Всего часов	в т.ч. курсовой проект (работа), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4.	МДК.01.01 Методы создания и корректировки электронных моделей	**192**	**156**	**156**	**98**	30	**36**	**30**	Х	*72*	*72*
ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1.	МДК.01.02 Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование	**100**	**94**	**94**	**74**	Х	**6**	Х	Х	*72*	*72*
ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4.	УП.01.01 Учебная практика	**144**	**144**							*144*	Х
ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4.	ПП.01.01 Производственная практика	*144*	144								*144*
ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2.,	Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	*12*									

ПК 1.3., ПК 1.4.												
	Всего:	**592**	**538**	**250**	**250**	**172**	**42**	**30**	**12**	**144**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем ак.ч./ в т.ч. в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.01.01 Методы создания и корректировки электронных моделей			192	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
Раздел 1. Методы создания и корректировки электронных моделей			192/156	**х**
х	Тема 1.1. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования	**Содержание**	**50/56**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
1/2		Цели и задачи создания и корректировки компьютерных моделей	2	
2/4		Разновидность и назначение систем CAD/CAM/CAE	2	
3/6		Форматы представления трёхмерных данных в САПР. Виды трёхмерного моделирования.	2	
4/8		Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D	2	
5/10		Параметрическое черчение в КОМПАС 3D	2	
6/12		3D моделирование в КОМПАС 3D	2	
7/14		**Практическая работа № 1** Основы 3D-моделирования в Компас 3D	2	
8/16		**Практическая работа № 1** Основы 3D-моделирования в Компас 3D	2	
9/18		**Практическая работа № 2** Создание ассоциативного чертежа в Компас 3D	2	
10/20		**Практическая работа № 2** Создание ассоциативного чертежа в Компас 3D	2	
11/22		**Практическая работа № 2** Создание ассоциативного чертежа в Компас 3D	2	
12/24		**Практическая работа № 3** Основы редактирование модели в Компас 3D	2	

13/26		**Практическая работа № 3** Основы редактирование модели в Компас 3D	2	
14/28		**Практическая работа № 4** Использование переменных и выражений в Компас 3D	2	
15/30		**Практическая работа № 4** Использование переменных и выражений в Компас 3D	2	
16/32		**Практическая работа № 5** Использование массивов в Компас 3D	2	
17/34		**Практическая работа № 5** Использование массивов в Компас 3D	2	
18/36		**Практическая работа № 6** Построение типовой детали вала в Компас 3D	2	
19/38		**Практическая работа № 6** Построение типовой детали вала в Компас 3D	2	
20/40		**Практическая работа № 7** Создание элементов по сечениям в Компас 3D	2	
21/42		**Практическая работа № 7** Создание элементов по сечениям в Компас 3D	2	
22/44		**Практическая работа № 8** Создание элементов по траектории в Компас	2	
23/46		**Практическая работа № 8** Создание элементов по траектории в Компас	2	
24/48		**Практическая работа № 9** Нанесение объемного текста в Компас 3D	2	
25/50		**Практическая работа № 10** Нанесение объемного текста в Компас 3D	2	
X		**Самостоятельная работа № 1** Опорный конспект на тему «Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D»	**2**	
X		**Самостоятельная работа № 2** Опорный конспект на тему «3D моделирование в КОМПАС 3D»	**6**	
		Итого за 1 семестр по МДК 01.01	**56**	x
		в т.ч. лекций	**12**	x
		практических работ	**38**	x
		лабораторных работ	**0**	x
		самостоятельной работы	**6**	x
x		**Содержание**	**36/36**	

26/52	Тема 1.2. Графическая система Blender 3D	Интерфейс программы Blender 3D	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
27/54		Режим редактирования объектов в Blender 3D	2	
28/56		Модификаторы в Blender 3D	2	
29/58		Режим скульптинга в Blender 3D	2	
30/60		**Практическая работа № 11** Blender 3D. Основные понятия и приемы работы	2	
31/62		**Практическая работа № 11** Blender 3D. Основные понятия и приемы работы	2	
32/64		**Практическая работа № 11** Blender 3D. Основные понятия и приемы работы	2	
33/66		**Практическая работа № 11** Blender 3D. Основные понятия и приемы работы	2	
34/68		**Практическая работа № 12** Процедурное моделирование в Blender 3D. Применение модификаторов	2	
35/70		**Практическая работа № 12** Процедурное моделирование в Blender 3D. Применение модификаторов	2	
36/72		**Практическая работа № 12** Процедурное моделирование в Blender 3D. Применение модификаторов	2	
37/74		**Практическая работа № 13** Полигональное моделирование в Blender 3D	2	
38/76		**Практическая работа № 13** Полигональное моделирование в Blender 3D	2	
39/78		**Практическая работа № 13** Полигональное моделирование в Blender 3D	2	
40/80		**Практическая работа № 13** Полигональное моделирование в Blender 3D	2	
41/82		**Практическая работа № 14** Инструменты режима скульптинга в Blender 3D	2	
42/84		**Практическая работа № 14** Инструменты режима скульптинга в Blender 3D	2	
43/86		**Практическая работа № 14** Инструменты режима скульптинга в Blender 3D	2	
x		**Содержание**	**22/22**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09;
44/88		Предварительные настройки визуализации в Blender 3D	2	

45/90	Тема 1.3. Создание внешнего вида проектируемой модели в Blender 3D	Режим текстурирования в Blender 3D	2	ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
46/92		**Практическая работа № 15** Внешний вид объекта в Blender 3D: настройка сцены	2	
47/94		**Практическая работа № 15** Внешний вид объекта в Blender 3D: настройка сцены	2	
48/96		**Практическая работа № 15** Внешний вид объекта в Blender 3D: настройка сцены	2	
49/98		**Практическая работа № 16** Внешний вид объекта в Blender 3D: свойства грани	2	
50/100		**Практическая работа № 16** Внешний вид объекта в Blender 3D: свойства грани	2	
51/102		**Практическая работа № 16** Внешний вид объекта в Blender 3D: свойства грани	2	
52/104		**Практическая работа № 17** Внешний вид объекта в Blender 3D: наложение текстур	2	
53/106		**Практическая работа № 17** Внешний вид объекта в Blender 3D: наложение текстур	2	
54/108		**Практическая работа № 17** Внешний вид объекта в Blender 3D: наложение текстур	2	
x	Тема 1.4. Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio	**Содержание**	**2/2**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
55/110		Интерфейс Geomagic Studio.	2	
x	Тема 1.5. Создание трехмерной редактируемой модели на основе данных сканирования	**Содержание**	**16/16**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
56/112		Основные методы обратного инжиниринга в Компас 3D	2	
57/114		**Практическая работа № 18** Средства обеспечения гибкости моделей в Компас 3D	2	
58/116		**Практическая работа № 18** Средства обеспечения гибкости моделей в Компас 3D	2	
59/118		**Практическая работа № 18** Средства обеспечения гибкости моделей в Компас 3D	2	
60/120		**Практическая работа № 19** Создание параметрической модели в Компас 3D на основе данных сканирования	2	
61/122		**Практическая работа № 19** Создание параметрической модели в Компас 3D на основе данных сканирования	2	
62/124		**Практическая работа № 19**	2	

		Создание параметрической модели в Компас 3D на основе данных сканирования		
63/126		**Практическая работа № 19** Создание параметрической модели в Компас 3D на основе данных сканирования	2	
Обязательные аудиторные часы по курсовому проекту (работы)			**30/30**	x
1/2	Курсовой проект (работа)	Подготовка детали к сканированию	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
2/4		Подготовка детали к сканированию	2	
3/6		Настройка и калибровка сканера	2	
4/8		Настройка и калибровка сканера	2	
5/10		Сканирование детали	2	
6/12		Сканирование детали	2	
7/14		Сканирование детали	2	
8/16		Сканирование детали	2	
9/18		Обработка облака точек	2	
10/20		Обработка облака точек	2	
11/22		Исправление модели	2	
12/24		Исправление модели	2	
13/26		Создание редактируемой модели	2	
14/28		Создание редактируемой модели	2	
15/30		Создание редактируемой модели	2	
Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта (работы)			**30**	x
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Составление развернутого плана и содержания курсового проекта (работы). 2. Анализ и подбор источников литературы. 3. Исправление модели после сканирования 4. Создание редактируемой модели 5. Создание чертежа модели 6. Оценка точности построенной модели 7. Оформление пояснительной записки			30	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
Примерная тематика курсового проекта (работы): 1 Оцифровка, доводка и создание прототипа посредством 3D моделирования детали «Название детали» 2 Оцифровка и создание прототипа посредством 3D моделирования детали «Название детали» 3 Оцифровка и реконструкция посредством 3D моделирования детали «Название детали»			x	x
		Итого за 2 семестр по МДК 01.01	156	x
		в т.ч. лекций	16	x
		практических работ	60	x

		лабораторных работ	0	x
		самостоятельной работы	30	x
		аудиторных работ по курсовому проекту (работе)	30	x
		самостоятельной работы при выполнении курсового проекта (работы)	30	x
		промежуточная аттестация	0	x
		Всего по МДК.01.01	192	x
МДК.01.02 Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование			**100**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
Раздел 1. Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование			100/94	x
x	Тема 1.1. Технологии оптического 3D-сканирования	**Содержание**	**4/4**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
1/2		Цели и задачи оцифровки реальных объектов. Виды сканирования. Классификация 3D-сканеров.	2	
2/4		Этапы 3d-сканирования изделий. Факторы, влияющие на результат сканирования. Требования к характеристикам поверхностей	2	
x	Тема 1.2. Оцифровка реальных объектов с помощью ручного измерительного инструмента	**Содержание**	**14/14**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
3/6		Виды ручных измерительных инструментов. Способы применения их при моделировании реальных объектов	2	
4/8		**Практическая работа № 1** Создание параметрической модели в CAD системе по измеренным параметрам реального объекта	2	
5/10		**Практическая работа № 1** Создание параметрической модели в CAD системе по измеренным параметрам реального объекта	2	
6/12		**Практическая работа № 1** Создание параметрической модели в CAD системе по измеренным параметрам реального объекта	2	
7/14		**Практическая работа № 1** Создание параметрической модели в CAD системе по измеренным параметрам реального объекта	2	
8/16		**Практическая работа № 1** Создание параметрической модели в CAD системе по измеренным параметрам реального объекта	2	
9/18		**Практическая работа № 1** Создание параметрической модели в CAD системе по измеренным параметрам реального объекта	2	

х	Тема 1.3. Бесконтактное сканирование лазерным триангуляционным и времяпролетным 3D сканером	**Содержание**	**14/14**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
10/20		Классификация и принцип действия лазерных сканеров. Технические характеристики лазерных 3D сканеров. Техника безопасности	2	
11/22		**Практическая работа № 2** Бесконтактная оцифровка лазерным 3D сканером	2	
12/24		**Практическая работа № 2** Бесконтактная оцифровка лазерным 3D сканером	2	
13/26		**Практическая работа № 2** Бесконтактная оцифровка лазерным 3D сканером	2	
14/28		**Практическая работа № 2** Бесконтактная оцифровка лазерным 3D сканером	2	
15/30		**Практическая работа № 2** Бесконтактная оцифровка лазерным 3D сканером	2	
16/32		**Практическая работа № 2** Бесконтактная оцифровка лазерным 3D сканером	2	
х	Тема 1.4. Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой	**Содержание**	**2/2**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
17/34		Применение, технические характеристики, принцип действия и точность фотограмметрической установки.	2	
		Итого за 1 семестр по МДК 01.02	34	х
		в т.ч. лекций	10	х
		практических работ	24	х
		лабораторных работ	0	х
		самостоятельной работы	0	х
х	Тема 1.5. Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой	**Содержание**	**2/2**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
18/36		Технические характеристики принцип действия и точность сканера с LED подсветкой	2	
х	Тема 1.6. Бесконтактное сканирование 3D SL сканером	**Содержание**	**22/22**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
19/38		Классификация и принцип действия оптических сканеров. Технические характеристики оптических 3D сканеров. Техника безопасности	2	
20/40		**Практическая работа № 3** Бесконтактное сканирование сканером EinScan-SP	2	
21/42		**Практическая работа № 3** Бесконтактное сканирование сканером EinScan-SP	2	
22/44		**Практическая работа № 3**	2	

		Бесконтактное сканирование сканером EinScan-SP		
23/46		**Практическая работа № 3** Бесконтактное сканирование сканером EinScan-SP	2	
24/48		**Практическая работа № 3** Бесконтактное сканирование сканером EinScan-SP	2	
25/50		**Практическая работа № 4** Бесконтактное сканирование сканером Shining 3D EinScan Pro	2	
26/52		**Практическая работа № 4** Бесконтактное сканирование сканером Shining 3D EinScan Pro	2	
27/54		**Практическая работа № 4** Бесконтактное сканирование сканером Shining 3D EinScan Pro	2	
28/56		**Практическая работа № 4** Бесконтактное сканирование сканером Shining 3D EinScan Pro	2	
29/58		**Практическая работа № 4** Бесконтактное сканирование сканером Shining 3D EinScan Pro	2	
x	Тема 1.7. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	**Содержание**	**8/2**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
30/60		Сравнение и обоснование выбора системы бесконтактной оцифровки	2	
x		**Самостоятельная работа № 1** Презентация на тему «Выбор и обоснование системы бесконтактной оцифровки»	6	
x	Тема 1.8. Бесконтактное сканирование МРТ сканером	**Содержание**	**2/2**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
31/62		Применение и принцип действия МРТ сканера		
x	Тема 1.9. Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	**Содержание**	**32/32**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.
32/64		Формы представления результатов сканирования. Облако точек и полигональная сетка. Обработка облаков точек. Этапы обработки. Программы для работы с облаками точек.	2	
33/66		**Практическая работа № 5** Корректировка облаков точек в программе CloudCompare	2	
34/68		**Практическая работа № 5** Корректировка облаков точек в программе CloudCompare	2	
35/70		**Практическая работа № 5** Корректировка облаков точек в программе CloudCompare	2	
36/72		**Практическая работа № 5** Корректировка облаков точек в программе CloudCompare	2	
37/74		**Практическая работа № 5** Корректировка облаков точек в программе CloudCompare	2	

38/76		**Практическая работа № 6** Создание и корректировка полигональной модели в программе MeshMixer.	2	
39/78		**Практическая работа № 6** Создание и корректировка полигональной модели в программе MeshMixer.	2	
40/80		**Практическая работа № 6** Создание и корректировка полигональной модели в программе MeshMixer.	2	
41/82		**Практическая работа № 6** Создание и корректировка полигональной модели в программе MeshMixer.	2	
42/84		**Практическая работа № 6** Создание и корректировка полигональной модели в программе MeshMixer.	2	
43/86		**Практическая работа № 7** Анализ модели и подготовка её к печати в программе MeshMixer	2	
44/88		**Практическая работа № 7** Анализ модели и подготовка её к печати в программе MeshMixer	2	
45/90		**Практическая работа № 7** Анализ модели и подготовка её к печати в программе MeshMixer	2	
46/92		**Практическая работа № 7** Анализ модели и подготовка её к печати в программе MeshMixer	2	
47/94		**Практическая работа № 7** Анализ модели и подготовка её к печати в программе MeshMixer	2	
		Итого за 2 семестр по МДК 01.02	66	x
		в т.ч. лекций	10	x
		практических работ	50	x
		лабораторных работ	0	x
		самостоятельной работы	6	x
		промежуточная аттестация	0	x
		Всего по МДК.01.01	100	x
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			144	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.

4. Оцифровка изделий машиностроения с использованием Shining 3D EinScan Pro 5. Применение CAD систем для создания трехмерной модели 6. Моделирование в программе Blender 3D			
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	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.
x	***Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю***	***12***	**x**
x	**Всего по ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования**	**592/538**	**x**

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет инженерной графики, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Лаборатория бесконтактной оцифровки, оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Оснащенные базы практики (мастерские и зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Учебная практика реализуется в лабораториях, мастерских, зонах по видам работ СПб ГБПОУ «АМК», оснащенных компьютерами с установленным ПО Компас 3D, Blender, CloudCompare, MeshMixer, ExScan ScanCenter, обеспечивающим выполнение всех видов работ по профессиональному модулю.

Производственная практика реализуется в профильных организациях, обеспечивающих деятельность студентов в профессиональной области.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность студенту овладеть профессиональными компетенциями по виду деятельности, предусмотренному программой, с использованием современных технологий, оборудования и материалов.

При реализации программы профессионального модуля для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

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

3.2.2. Основные электронные издания

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: 31.01.2026).

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: 31.01.2026).

3.2.3. 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: 31.01.2026).

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
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; выполняет измерения и контроль параметров изделий; выполняет работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи 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.	*Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, курсовой проект, внеаудиторная самостоятельная работ, дифференцированный зачет, экзамен по модулю.*
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, 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	
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; описывает 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), 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	

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.19 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы
1.2. Результаты освоения профессионального модуля

1.3. Обоснование часов вариативной части профессионального модуля

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения профессионального модуля

2.2. Структура профессионального модуля

2.3. Содержание профессионального модуля

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

Целью профессионального модуля «ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства» является 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. 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	Наименование компетенции
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 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 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
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 ее 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.
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
ПК 2.11.	Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания

Студент в ходе освоения профессионального модуля должен
знать:

– 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.
– 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
– 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

– 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;
– 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 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
– 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
– 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
– 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
– 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

уметь:

– 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.

– проявлять гражданско-патриотическую позицию

– демонстрировать осознанное поведение

– описывать значимость своей специальности

– применять стандарты антикоррупционного поведения

– 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

– 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-пла

– 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

иметь практический опыт:

– 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

1.3. Обоснование часов вариативной части профессионального модуля

Профессиональный модуль является вариативным в полном объеме. Введен по запросу работодателя.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения профессионального модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	720	720
Курсовой проект (работа)	30	30
Самостоятельная работа	46	46
Практика, в т.ч.:	324	324
учебная УП.02.01	*72*	*72*
Учебная УП 02.02	*72*	*72*
Производственная ПМ.02.01	*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*	32	-
Всего	**802**	**720**

2.2. Структура профессионального модуля

Коды компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	в т.ч. в форме практ. подготовки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Промежуточная аттестация, часов	Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента			Самостоятельная работа студента			Учебная, часов	Производственная, часов
				Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические работы, часов	в т.ч. курсовой проект (работа), часов	Всего часов	в т.ч. курсовой проект (работа), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	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.	МДК.02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий.	80	70	70	36		10			*а*	*а*
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.	МДК.02.02. Ведение технологического процесса на аддитивных установках.	144	96	96	44	30	30	30	16	*б*	*б*
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.	МДК.02.03 Техническое обслуживание аддитивных установок.	80	52	80	52						
	МДК 02.04 Методы финишной обработки и контроля качества изделий.	82	30	76	30		6				

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.	МДК 02.05 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»	74	62	74	62						
	УП.02.01 Учебная практика	72	72							*72*	72
	УП.02.02 Учебная практика	72	72							*72*	72
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., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.	ПП.02.01 Производственная практика	180	180								180
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., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.	Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен)	*18*									
	Всего:	802	720	142	548	30	46	30	16	144	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем ак.ч./ в т.ч. 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			80	
х	Тема 1.1. Основы прототипирования	Содержание	10	
1/2		Цели и задачи профессионального модуля. Межпредметные связи. Значение ПМ в профессиональной деятельности	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09
2/4		Общие термины. Преимущества и проблемы реализации аддитивных технологий	2	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
3/6		Классификация методов, систем и установок аддитивных технологий. Обобщенная схема операций при послойном создании изделия.	2	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
4/8		Сравнительная оценка аддитивных установок по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения	2	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
5/10		Сравнительная оценка аддитивных установок по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения	2	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1.
х		**Самостоятельная работа №1.** Реферат на тему «Примеры технологий АП».	4	ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.2.
х	Тема 1.2 Прототипирование в индустрии	Содержание	8	
6/12		Выбор материала для приложения .	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
7/14		Выбор метода проектирования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
8/16		Конструирование и дизайн	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
9/18		Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности, в образовании, сфере услуг, медицине	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
х	Тема 1.3 Технология 3D печати методом цветного склеивания порошкового материала	Содержание	4	
10/20		Раскатывание ракелем или роликом по рабочей поверхности	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
11/22		Нанесение на слой специального связующего вещества Склеивание в цельную деталь	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
х	Тема 1.4 Технология 3D печати методом	Содержание	18	
12/24		Подача пластика и расплавление в экструдере	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.

13/26	послойного наплавления	Классификация материалов при методе послойного наплавления Послойное нанесение расплавленного пластика	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
14/28 15/30		**Практическая работа № 1.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 4S FDM	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
16/32 17/34		**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.
18/36 19/38		**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.
20/40		**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.
		Итого за 3 семестр	**44**	
х	Тема 1.5 Технология 3D печати методом стереолитографии	Содержание	12	
21/42		Технологическое применение SLA и DLP 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.
22/44		**Практическая работа № 5.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 7 DLP	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
23/46		**Практическая работа № 5.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 7 DLP	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
24/48		**Практическая работа № 5.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 7 DLP	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
25/50		**Практическая работа № 5.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 7 DLP	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
26/52		**Практическая работа № 5.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 7 DLP	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
х	Тема 1.6 Технология 3D печати методом многоструйного моделирования	Содержание	2	
27/54		Послойное отверждение ультрафиолетовым проекторомПечать высококачественных и детализированных прототипов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
х		**Самостоятельная работа №2** Реферат на тему «Распыление материала методом струйной печати»	6	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
х		Содержание	2	

28/56	Тема 1.7 Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания	Заштриховывание контура детали при помощи импульсного излучения	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
х	Тема 1.8 Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления	Содержание	14	
29/58		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.
30/60		**Практическая работа № 6.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
31/62		**Практическая работа № 6.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
32/64		**Практическая работа № 6.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
33/66		**Практическая работа № 6.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
34/68		**Практическая работа № 6.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
35/70		**Практическая работа № 6.** Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
		Итого за 4 семестр	**36**	
		Всего по МДК 02.01	**80**	
Раздел 2. МДК 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства				
МДК. 02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства			144	
х	Тема 2.1 Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания	Содержание	4	
1/2		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.
2/4		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.
х	Тема 2.2 Эксплуатация установок лазерного спекания	Содержание	4	
3/6		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.

4/8	порошкового пластика	Технологические особенности печати	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4.
х	Тема 2.3 Эксплуатация 3D-принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	Содержание	4	
5/10		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.
6/12		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.
7/14		**Практическая работа № 1.** 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.
8/16		**Практическая работа № 2.** 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.
9/18		**Практическая работа № 3.** 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.
10/20		**Практическая работа № 4.** 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.
		Итого за 3 семестр	20	
х	Тема 2.4 Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	Содержание	10	
11/22		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.
12/24 13/26		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.
14/28		Программное обеспечение принтера	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04.,

15/30				ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
16/32		**Практическая работа № 5.** Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 7 DLP	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.
17/34		**Практическая работа № 5.** Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 7 DLP	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.
18/36		**Практическая работа № 5.** Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 7 DLP	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.
19/38	Тема 2.5 3D принтер послойного наплавления	**Практическая работа №6.** Эксплуатация 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.
20/40		**Практическая работа №6.** Эксплуатация 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. 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.
21/42		**Практическая работа №6.** Эксплуатация 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.
22/44		**Практическая работа №6.** Эксплуатация 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.

23/46		**Практическая работа № 7.** Эксплуатация 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.
24/48		**Практическая работа № 7.** Эксплуатация 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.
25/50		**Практическая работа № 7.** Эксплуатация 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.
26/52		**Практическая работа № 7.** Эксплуатация 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.
27/54		**Практическая работа № 8.** Эксплуатация 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.
28/56		**Практическая работа № 8.** Эксплуатация 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.
29/58		**Практическая работа № 8.** Эксплуатация 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., 30/ПК 2.7.
30/60		**Практическая работа № 9.** Эксплуатация 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.

31/62		**Практическая работа № 9.** Эксплуатация 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.
32/64		**Практическая работа № 9.** Эксплуатация 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.
33/66		**Практическая работа № 9.** Эксплуатация 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.
	Курсовая работа (проект)		30	
х	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.
х	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.
х	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.
х	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.
х	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.
х	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.
х	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.
х	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.
х	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.
х	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.
х	Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта		30	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 0 9., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Итого за 4 семестр		**96**	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			**18**	
Всего по МДК 02.02			**144**	
Раздел 3. МДК 02.03 Методы финишной обработки и контроля качества изделий				
МДК. 02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий			80	
х	Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию	Содержание	8	
1/2		Задачи контроля изделия, полученного методом послойного синтеза	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
2/4		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.
2/6		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.
4/8		Оптимальные методы контроля качества. Методы измерения параметров и определения свойств материалов. Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
5/10		**Практическая работа № 1.**	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.

		Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента		
6/12		**Практическая работа № 1.** Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
7/14		**Практическая работа № 1.** Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
8/16		**Практическая работа № 2.** Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением систем бесконтактной оцифровки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
9/18		**Практическая работа № 2.** Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением систем бесконтактной оцифровки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
10/20		**Практическая работа № 2.** Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением систем бесконтактной оцифровки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
		Итого за 3 семестр	**20**	
x	Тема 3.2 Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках	Содержание	16	
11/22		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.
12/24		Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий;	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
13/26		Оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; Создание алгоритма постобработки изделия с помощью инструментов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
14/28		**Практическая работа № 3.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на токарных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
15/30		**Практическая работа № 3.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на токарных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
16/32		**Практическая работа № 3.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на токарных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
17/34		**Практическая работа № 3.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на токарных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.

18/36		**Практическая работа № 3.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на токарных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
19/38		**Практическая работа № 4.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
20/40		**Практическая работа № 4.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
21/42		**Практическая работа № 4.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
22/44		**Практическая работа № 4.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
23/46		**Практическая работа № 4.** Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных станках с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
х	Тема 3.3 Финишная обработка изделий на гидроабразивных установках	Содержание	6	
24/48		Технические параметры, характеристики и особенности современных установок гидроабразивной обработки,	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
25/50		Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на гидроабразивных установках	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
26/52		Приемы использования гидроабразивных установок для финишной обработки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
х	Тема 3.4 Финишная обработка изделий на расточных станках и с помощью ручного инструмента	Содержание	14	
27/54		Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков,	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
28/56		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.
29/58		**Практическая работа № 5** Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
30/60		**Практическая работа № 6** Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
31/62		**Практическая работа № 6**	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.

		Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия		
32/64		**Практическая работа № 6** Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
33/66		**Практическая работа № 6** Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
34/68		**Практическая работа № 7** Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием, с применением ручного инструмента;	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
35/70		**Практическая работа № 7** Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием, с применением ручного инструмента;	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
36/72		**Практическая работа № 7** Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием, с применением ручного инструмента;	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
37/74		**Практическая работа № 7** Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием, с применением ручного инструмента;	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
38/76		**Практическая работа № 7** Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием, с применением ручного инструмента;	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
х	Тема 3.5 Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	Содержание	4	
39/78		Обработка лазером и химическая обработка изделий, полученных посредством аддитивных технологий. Финишная полировка изделий, полученных посредством аддитивных технологий	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
40/80		Область применения, применяемые материалы, используемые установки, Приемы использования. Охрана труда процесса финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
		Итого за 4 семестр	**60**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
		Всего по МДК 03.02	**80**	
Раздел 4. МДК 02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»				
МДК 02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»			82	
х		Содержание		

1/2 2/4	Тема 4.1. Обслуживание оборудования трехмерной печати при подготовке к работе и по окончании выполнения задания	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.
3/6 4/8 5/10		Охрана труда. Инструктаж по технике безопасности при работе с установками аддитивного производства.	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.
6/2 7/14		Подготовка расходных материалов для выполнения работ на оборудовании трехмерной печати в соответствии с требованиями задания	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.
8/16 9/18		Подготовка расходных материалов для выполнения работ на оборудовании трехмерной печати в соответствии с требованиями задания	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.
10/20 11/22		Подготовка расходных материалов для выполнения работ на оборудовании трехмерной печати в соответствии с требованиями задания	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.
12/24 13/26 14/28		Подготовка расходных материалов для выполнения работ на оборудовании трехмерной печати в соответствии с требованиями задания	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.
15/30 16/32		Технологическая настройка и техническая подготовка оборудования трехмерной печати к выполнению задания	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.
17/34 18/36		Технологическая настройка и техническая подготовка оборудования трехмерной печати к выполнению задания	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.
19/38 20/40		Технологическая настройка и техническая подготовка оборудования трехмерной печати к выполнению задания	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.
21/42 22/44		Технологическая настройка и техническая подготовка оборудования трехмерной печати к выполнению задания	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.
23/46		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.
х	Тема 4.2. Производство изделий на оборудовании трехмерной печати	Содержание	12	
х		**Самостоятельная работа №1.** Создание алгоритма постобработки изделия с помощью инструментов	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.
24/48		**Практическая работа № 1.** Подготовка файлов для перевода трехмерной модели в управляющий код для 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.
25/50		**Практическая работа № 1.** Подготовка файлов для перевода трехмерной модели в управляющий код для 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.
26/52		**Практическая работа № 1.** Подготовка файлов для перевода трехмерной модели в управляющий код для 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.
27/54		**Практическая работа № 1.** Подготовка файлов для перевода трехмерной модели в управляющий код для 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.
28/56		**Практическая работа № 1.** Подготовка файлов для перевода трехмерной модели в управляющий код для 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.
29/58		**Практическая работа № 2**. Выполнение задания на оборудовании 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.
30/60		**Практическая работа № 2**. Выполнение задания на оборудовании 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.

31/62		**Практическая работа № 2**. Выполнение задания на оборудовании 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.
32/64		**Практическая работа № 2**. Выполнение задания на оборудовании 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.
33/66		**Практическая работа № 2**. Выполнение задания на оборудовании 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.
34/68		**Практическая работа № 3**. Выполнение отделочных операций по доводке изделия трехмерной печати до требуемого качества	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.
35/70		**Практическая работа № 3**. Выполнение отделочных операций по доводке изделия трехмерной печати до требуемого качества	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.
36/72		**Практическая работа № 3**. Выполнение отделочных операций по доводке изделия трехмерной печати до требуемого качества	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.
37/74		**Практическая работа № 3**. Выполнение отделочных операций по доводке изделия трехмерной печати до требуемого качества	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.
38/76		**Практическая работа № 3**. Выполнение отделочных операций по доводке изделия трехмерной печати до требуемого качества	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.
	Итого 4 семестр		**76**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего по МДК 02.04		**82**	
МДК 02.05 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»			74	
x	Тема 4.3. Производство изделий на	Содержание		
1/2 2/4		Профилактическое обслуживание оборудования трехмерной печати.	6	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07.,

3/6	оборудовании трехмерной печати			ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.
4/8 5/10 6/12		Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании работ.	6	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.
7/14 8/46		**Практическая работа № 1** Охрана труда при работе оборудования трехмерной печати	4	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.
9/18 10/20		**Практическая работа № 1** Охрана труда при работе оборудования трехмерной печати	4	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.
11/22 12/24		**Практическая работа № 1** Охрана труда при работе оборудования трехмерной печати	4	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.
13/26 14/28		**Практическая работа № 1** Охрана труда при работе оборудования трехмерной печати	4	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.
15/30 16/32		**Практическая работа № 2** Профилактическое обслуживание оборудования трехмерной печати.	4	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.
17/34 18/36		**Практическая работа № 2** Профилактическое обслуживание оборудования трехмерной печати.	4	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.
19/38		**Практическая работа № 2**	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04.,

20/40		Профилактическое обслуживание оборудования трехмерной печати.		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.
21/42 22/44		**Практическая работа № 2** Профилактическое обслуживание оборудования трехмерной печати.	4	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.
23/46 24/48		**Практическая работа № 2** Профилактическое обслуживание оборудования трехмерной печати.	4	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.
25/50 26/52		**Практическая работа № 3** Основные функции оператора трёхмерной печати.	4	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., 27ПК 2.6., ПК 2.7.
27/54 28/56		**Практическая работа № 3** Основные функции оператора трёхмерной печати.	4	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.
29/58 30/60		**Практическая работа № 3** Основные функции оператора трёхмерной печати.	4	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.
31/62 32/64		**Практическая работа № 4** Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании работ.	4	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.
33/66 34/68		**Практическая работа № 4** Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании работ.	4	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.

35/70 36/72		**Практическая работа № 4** Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании работ.	4	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.
37/74		**Практическая работа № 4** Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании работ.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Итого за 4 семестр		74	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Итого по МДК 02.05		**74**	
	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: Проведение подготовки и контроля расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием Осуществление технологической настройки оборудования трехмерной печати Производство изделий в соответствии с заданием Выполнение доводки параметров изделия трехмерной печати до требований задания Осуществление технического обслуживания оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания		72	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.
	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		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.,

	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		ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена		
	Всего по ПМ.02	**802**	

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

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

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

Оснащенные базы практики (мастерские и зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Учебная практика реализуется в лабораториях, мастерских, зонах по видам работ СПб ГБПОУ «АМК», оснащенных оборудованием, обеспечивающим выполнение всех видов работ по профессиональному модулю.

Производственная практика реализуется в профильных организациях, обеспечивающих деятельность студентов в профессиональной области.

При реализации программы профессионального модуля для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

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

3.2.1. Основные электронные издания

1. 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).

2. 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).

3.2.3. Дополнительные источники *(при необходимости)*

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1.	проводит входной контроль исходного сырья	*Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, курсовой проект (работа), внеаудиторная самостоятельная работ, дифференцированный зачет, экзамен, квалификационный экзамен.*
ПК 2.2.	запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	
ПК 2.3.	организовывает работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками	
ПК 2.4.	контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует её элементы, корректирует параметры работы	
ПК 2.5.	выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	
ПК 2.6.	диагностирует неисправности аддитивных установок	
ПК 2.7.	выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок	
ПК 2.8.	проводит подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием	
ПК 2.9.	осуществляет технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	
ПК 2.10.	выполняет доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания	
ПК 2.11.	осуществляет техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	
ОК 01.	выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 02.	использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 04.	эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
ОК 05.	осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 06.	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.	содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09.	пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.19 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы
1.2. Результаты освоения профессионального модуля

1.3. Обоснование часов вариативной части профессионального модуля

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения профессионального модуля

2.2. Структура профессионального модуля

2.3. Содержание профессионального модуля

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

Целью профессионального модуля ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий является освоение вида деятельности «Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
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

Студент в ходе освоения профессионального модуля должен
знать:

- 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;

– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.

– 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.

– 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;

– 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

– 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

– 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

уметь:

– 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.

– 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);

– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.

– 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;

– 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

– 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

иметь практический опыт:

- разработки технологического процесса
- проектирование операций аддитивного производства
- анализа конструкторской документации

1.3. Обоснование часов вариативной части профессионального модуля

Объем вариативной части профессионального модуля 128 часов дает возможность расширения общих и профессиональных компетенций, компетенций цифровой экономики, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения профессионального модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	454	238
Курсовой проект (работа)	-	-
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 экзамен по модулю*	18	–
Всего	**490**	**454**

2.2. Структура профессионального модуля

Коды компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	в т.ч. в форме практ. подготовки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Промежуточная аттестация, часов	Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента			Самостоятельная работа студента			Учебная, часов	Производственная, часов
				Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические работы, часов	в т.ч. курсовой проект (работа), часов	Всего часов	в т.ч. курсовой проект (работа), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.	МДК.03.01 Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	**200**	**94**	**182**	**94**	-	**18**	**--**	**-**		
ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.	МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде	**56**	**26**	**56**	**26**	**-**	**-**	**-**	**-**		
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	Х
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.,	Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	18									

ПК 3.5.											
	Всего:	**490**	**336**	**238**	**120**		**18**			**72**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем ак.ч./ в т.ч. в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.03.01 Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве			200	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	**х**
х	Тема 1.1. Качество изделий	**Содержание**	**18/10**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
1/2		Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала.	2	
2/4		Понятие о точности.	2	
3/6		Понятие качества поверхности. Параметры шероховатости поверхности по ГОСТ. Система допусков и посадок. Квалитеты.	2	
4/8		Влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий.	2	
5/10		**Практическая работа № 1** Анализ изделия по точности размеров и формы, структуре материала.	4	
6/12				
7/14		**Практическая работа № 2** Определение годности детали	4	
8/16				
х		**Самостоятельная работа № 1** Информационное сообщение на тему «Влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий»	**2**	
х	Тема 1.2. Технологичность изделий	**Содержание**	**14/6**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
9/18		Понятие и показатели технологичности изделия.	2	
10/20		Методы оценки технологичности, качественный и количественный.	2	
11/22		Технологичность конструкции изделий.	2	
12/24		Анализ технологичности изделия.	2	
13/26		**Практическая работа № 3** Оценка технологичности конструкции изделия	2	
14/28		**Практическая работа № 4**	2	

		Определение способов повышения технологичности изделия		
х		**Самостоятельная работа № 2** Презентация на тему «Понятие и показатели технологичности изделия»	**2**	
х	Тема 1.3. Базирование изделий	**Содержание**	**10/4**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
15/30		Понятия базирования и баз при проектировании и изготовлении изделий машиностроения.	2	
16/32		Виды баз: конструкторская, измерительная и технологическая. Схемы базирования	2	
17/34		Погрешности базирования.	2	
18/36		**Практическая работа № 5** Выбор технологической базы детали	2	
19/38		**Практическая работа № 6** Составление схемы базирования изделия	2	
х	Тема 1.4. Исходная информация для проектирования технологических процессов	**Содержание**	**18/6**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
20/40		Понятие технологического процесса, термины и определения. Характеристика типов производства. Структура предприятия.	2	
21/42		Виды технологических процессов.	2	
22/44		Требования отраслевых стандартов. Справочная информация.	2	
23/46		Базовая конструкторская информация.	2	
24/48		Формулировка требований к конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку.	2	
25/50		Проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов.	2	
26/52		**Практическая работа № 7** Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса типового изделия, изготавливаемого на участке аддитивного производства	4	
27/54				
х		**Самостоятельная работа № 3** Презентация на тему «Требования отраслевых стандартов»	**2**	
х	Тема 1.5. Технологические операции	**Содержание**	**16/10**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
28/56		Техническая документация по технологической операции.	2	
29/58		Порядок проектирования технологических операций, включая операции аддитивного производства.	2	
30/60		Составление управляющих программ для операций аддитивного производства	2	
31/62		**Практическая работа № 8** Разработка операции аддитивного производства	4	
32/64				

33/66 34/68		**Практическая работа № 9** Составление управляющей программы для операции аддитивного производства	4	
x		**Самостоятельная работа № 4** Информационное сообщение на тему «Составление управляющих программ для операций аддитивного производства»	**2**	
x	Тема 1.6. Последовательность проектирования технологического процесса	**Содержание**	**16/6**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
35/70		Порядок анализа документации на проектирование стандартного изделия аддитивного производства.	2	
36/72		Выбор параметров режима аддитивной технологии изготовления изделия.	2	
37/74		Применяемые в аддитивных производствах виды поддержек, фиксаторов, их назначение и конструкция.	2	
38/76		Прикладные программы для теплотехнических расчетов.	2	
39/78		Методы составления маршрута изготовления изделия.	2	
40/80 41/82		**Практическая работа № 10** Анализ исходных данных для составления маршрута изготовления изделия	4	
x		**Самостоятельная работа № 5** Информационное сообщение на тему «Методы составления маршрута изготовления изделия»	**2**	
x	Тема 1.7. Типовые технологические процессы	**Содержание**	**16/8**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
42/84		Типовые технологические процессы аддитивного производства.	2	
43/86		Электронные справочные системы и библиотеки.	2	
44/88		Данные о технологической оснастке в электронных справочных системах и библиотеках.	2	
45/90		Выявление сходных технических решений аддитивных производств с помощью баз данных по конструкциям изделий.	2	
46/92 47/94		**Практическая работа № 11** Выбор типового технологического процесса аддитивного производства.	4	
48/96 49/98		**Практическая работа № 12** Выполнение поиска данных в электронных справочных системах и библиотеках о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий.	4	
x	Тема 1.8. Производственный цикл	**Содержание**	**2/0**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
50/100		Производственные и операционные партии, цикл технологической операции, такт, ритм выпуска изделия. Сборочные процессы.	2	
x		**Содержание**	**2/0**	

51/102	Тема 1.9. Единые требования по оформлению документов	Нормативные документы, ГОСТы. 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.
x	Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	**Содержание**	**10/0**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
52/104		Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве.	2	
53/106		Работа в системе автоматизированного проектирования.	2	
54/108		Порядок выполнения компоновочных расчетов несложных изделий	2	
55/110		Использование системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов	2	
56/112		Порядок оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства.	2	
		Всего за 5 семестр	**122**	x
		в т.ч. лекций	72	x
		практических работ	40	x
		лабораторных работ	-	x
		самостоятельной работы	10	x
x	Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	**Содержание**	**32/32**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
57/114 58/116 59/118 60/120 61/122		**Практическая работа № 13** Оформление маршрутной карты технологического процесса изготовления изделия в системе ADEM CAPP	10	
62/124 63/126 64/128 65/130 66/132		**Практическая работа № 14** Оформление операционной карты технологического процесса изготовления в системе ADEM CAPP	10	
67/134 68/136 69/138 70/140 71/142		**Практическая работа № 15** Оформление карты эскизов в системе ADEM CAPP	10	
x		**Самостоятельная работа № 6** Презентация на тему «Виды CAPP систем для проектирования технологических процессов»	**2**	

x	Тема 1.11. Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	**Содержание**	**16/12**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
72/144		Порядок выбора параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.	2	
73/146		Разработка технологических процессов последующей обработки изделия аддитивного производства.	2	
74/148 75/150 76/152 77/154 78/156		**Практическая работа № 16** Расчет параметров изготовления изделия заданной точности на аддитивной установке	10	
x		**Самостоятельная работа № 7** Презентация на тему «Методика расчета и оптимизации параметров изготовления изделия»	**2**	
x	Тема 1.12. Основы технологического нормирования	**Содержание**	**6/2**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
79/1158		Техническое нормирование. Виды нормируемых процессов.	2	
80/160		Расчет норм расхода технологических газов и энергии с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства.	2	
x		**Самостоятельная работа № 8** Презентация на тему «Виды нормируемых процессов»	**2**	
x	Тема 1.13. Состав технической нормы времени	**Содержание**	**14/10**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
81/162		Структура и классификация затрат рабочего времени. Методика расчета вспомогательного и штучного времени.	2	
82/164		Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий. Построение маршрута последовательности изготовления изделия	2	
83/166 84/168 85/170 86/172 87/174		**Практическая работа № 17** Расчет машинного времени аддитивной установки, вспомогательного и штучного времени на операции аддитивного производства.	10	
x	Тема 1.14. Патентный поиск	**Содержание**	**10/6**	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
88/176		Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца.	2	
89/178		Порядок подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности. Патентный поиск аналогичных объектов интеллектуальной собственности.	2	

90/180 91/182		**Практическая работа № 18** Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета.	4	
x		**Самостоятельная работа № 9** Презентация на тему «Регулирование в сфере авторского права»	**2**	
		Всего за 5 семестр	**78**	x
		в т.ч. лекций	16	x
		практических работ	54	x
		лабораторных работ	-	x
		самостоятельной работы	8	x
		аудиторных работ по курсовому проекту (работе)	-	x
		самостоятельной работы при выполнении курсового проекта (работы)	-	x
		промежуточная аттестация	-	x
		Всего по МДК.03.01	200	x
МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде			56	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
Раздел 2. МДК 03.02 Цифровая экономика в промышленной среде			56/26	x
x	Тема 2.1. Формирование цифровой экономики на современном этапе	**Содержание**	**12/4**	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
1/2		Цели, задачи и риски развития цифровой экономики в России, цифровая грамотность населения, опорная инфраструктура и государственная поддержка, технологическое развитие: исторические вехи и современность, четвертая промышленная революция и информационная глобализация.	2	
2/4		Информационная экономика как основа развития цифровой экономики, основные характеристики и возможности информационной (сетевой) экономики.	2	
3/6		Новые экономические законы. влияние информационной экономики на участников рынка (покупатели, производители, структура коммерческих отношений), цифровая экономика как дальнейшее развитие новой (информационной) экономики	2	
4/8		Политические и технологические предпосылки перехода к цифровой экономике, цифровая экономика и цифровое производство	2	
5/10 6/12		**Практическая работа № 1** Определение оптимальной последовательности выполняемых функций.	4	
x		**Содержание**	**8/4**	

7/14	Тема 2.2. Алгоритм цифровой трансформации	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.
8/16		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	
9/18		**Практическая работа № 2** Реинжиниринг и управление бизнес-процессами предприятий на основе современных компьютерных технологий.	4	
10/20				
x	Тема 2.3. Особенности бизнес-процессов, для которых проводится цифровая трансформация	**Содержание**	**16/6**	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
11/22		Диверсификация товаров и услуг, внутренних функций вызывающая многообразие бизнес-процессов, работа по индивидуальным траекториям, требующая высокую степень адаптации базового бизнес-процесса к потребностям клиента.	4	
12/24				
13/26		Внедрение новых технологий (инновационных проектов), затрагивающих все основные бизнес-процессы предприятия.	2	
14/28		Многообразие кооперативных связей с партнерами предприятия и поставщиками ресурсов, обусловливающих альтернативность построения бизнес-процесса.	2	
15/30		Нерациональность организационной структуры, запутанность документооборота, вызывающая дублирование операций бизнес-процесса	2	
16/32		**Практическая работа № 3** Внедрение новых технологий (инновационных проектов), затрагивающих все основные бизнес-процессы предприятия.	6	
17/34				
18/36				
x	Тема 2.4. Важнейшие принципы цифровой трансформации	**Содержание**	**8/4**	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
19/38		Объединение процедур, вертикальное сжатие процессов	2	
20/40		Распараллеленность процессов, много вариантность исполнения процессов	2	
21/42		**Практическая работа № 4** Регулирование процессов организации.	4	
22/44				
x	Тема 2.5. Условия успеха цифровой трансформации	**Содержание**	**12/8**	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.
23/46		Точность понимания задачи руководством компании, мотивация сотрудников компании, нацеленность на рост, расширение	2	

		деятельности организации, усиление полномочий и творческого характера труда персонала,		
24/48		Хорошо поставленное управление деятельностью компаний, способность собственными силами при привлечении консультантов выполнить трансформацию.	2	
25/50 26/52		**Практическая работа № 5** Применение цифровых технологий.	4	
27/54 28/56		**Практическая работа № 6** Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета.	4	
		Итого за 6 семестр	56	x
		в т.ч. лекций	30	x
		практических работ	26	x
		лабораторных работ	-	x
		самостоятельной работы	-	x
		Всего по МДК.03.02	56	x
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.

x	***Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю***	***18***	**x**
x	**Всего по ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий**	**490/336**	**x**

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

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

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

Оснащенные базы практики (мастерские и зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Учебная практика реализуется в лабораториях, мастерских, зонах по видам работ СПб ГБПОУ «АМК», оснащенных 3D-принтерами различных технологий (FDM/FFF, SLA/DLP), рабочими станциями с ПО для подготовки к печати (слайсеры), измерительными приборами и инструментами для пост-обработки (обрезка, шлифовка, пескоструйная обработка), обеспечивающим выполнение всех видов работ по профессиональному модулю.

Производственная практика реализуется в профильных организациях, обеспечивающих деятельность студентов в профессиональной области.

При реализации программы профессионального модуля для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Наименование.

3.2.2. Основные 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

3.2.3. Дополнительные источники

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 3.1	разрабатывает маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.	*Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, курсовой проект (работа), внеаудиторная самостоятельная работ, дифференцированный зачет, экзамен по модулю.*
ПК 3.2	проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.	
ПК 3.3	проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	
ПК 3.4	применяет цифровые технологии.	
ПК 3.5	управляет данными и практически использует их.	
ОК 01	выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 02	использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 05	осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 09	пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.19 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения профессионального модуля

1.3. Обоснование часов вариативной части профессионального модуля

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения профессионального модуля

2.2. Структура профессионального модуля

2.3. Содержание профессионального модуля

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

Целью профессионального модуля является 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

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 4.1.	Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления
ПК 4.2.	Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы.

Студент в ходе освоения профессионального модуля должен
знать:

- 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;
- 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 и правила чтения текстов профессиональной направленности;
– правила чтения технологической и конструкторской документации;
– условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации;
– порядок проведения осмотра токарного универсального станка с ЧПУ перед началом работы;
– порядок и регламент проведения ежедневного технического обслуживания токарных станков с ЧПУ;
– порядок получения, хранения и сдачи заготовок и готовых деталей;
– виды стружки, способы и средства ее уборки;
– устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тела 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 токарными универсальными станками с ЧПУ;
– интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ;
– назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ;
– основные критерии износа режущих инструментов;
– правила эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ;
– G-коды;
– основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ;
– марки смазочно-охлаждающих жидкостей;
– правила хранения заготовок и готовых деталей на рабочем месте при выполнении токарных работ;
– правила транспортировки готовых изделий на склад;
– правила организации рабочего места при выполнении токарных работ;
– порядок уборки токарного универсального станка с ЧПУ в конце смены;
– правила планировки, оснащения и организации рабочего места при выполнении токарных работ;
– 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.

уметь:
- 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;
− определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
− применять современную научную профессиональную терминологию;
− определять источники достоверной правовой информации;
− 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;
– анализировать технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;
– выявлять неисправности технического состояния основных систем универсального токарного станка с ЧПУ в соответствии с эксплуатационной документацией;
– подготавливать тару для временного хранения и транспортировки заготовок и готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету к рабочей зоне (от рабочей зоны) токарного универсального станка с ЧПУ;
– контролировать базирование и закрепление заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ;
– запускать токарный универсальный станок с ЧПУ для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету;
– читать управляющую программу для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– запускать управляющую программу для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– контролировать визуально процесс обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– снимать готовые простые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету из (с) приспособления токарного универсального станка с ЧПУ;

– промывать и продувать готовые простые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету;

– укладывать готовые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету в тару;

– проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету;

– очищать рабочую зону токарного универсального станка с ЧПУ от стружки в процессе изготовления простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету;

– выбирать способы и средства уборки стружки из рабочей зоны токарного универсального станка с ЧПУ при изготовлении простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету.

иметь навыки:

– получения задания на выполнение технологической операции по изготовлению простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– разработки плана выполнения технологической операции по изготовлению простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– технического осмотра токарного универсального станка с ЧПУ перед началом работы;

– проверки технологической оснастки для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– подготовки вспомогательных приспособлений и средств для транспортировки, установки и складирования заготовок и простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету;

– установки заготовок простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ;

– запуска токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету;

– запуска управляющей программы для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– контроля состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– контроля процесса изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ;

– снятия готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету из (с) приспособления токарного универсального станка;

– очистки готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету;

– поддержания рабочего места оператора универсального токарного станка с ЧПУ в соответствии с правилами организации рабочего места при выполнении токарных работ.

1.3. Обоснование часов вариативной части профессионального модуля

Данный профессиональный модуль является вариативным в полном объеме по запросу работодателя.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения профессионального модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	316	316
Курсовой проект (работа)	-	-
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 дифференцированного зачета* *ПП.04.01 в форме дифференцированного зачета* *ПМ.01 квалификационный экзамен*	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 (проек-тов)	Самостоятельная работа	Промежу-точная 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.	МДК 04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков 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

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем ак.ч./ в т.ч. 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**	
1/2		Основы теории резания. Основные понятия и элементы резания	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.1.
2/4		Геометрия резца. Сила резания. Физические основы процесса резания	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.2.
3/6		Режущий инструмент. Вид, назначение, геометрия. Материалы для изготовления режущего инструмента	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
4/8		Режимы резания. Понятия о режимах резания. Установление режимов резания аналитическим способом	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
5/10		Технологический процесс. Основные понятия и положения технологических процессов. Виды технологических документов и правила их оформления	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.1.
6/12		**Практическая работа № 1.** Заточка и доводка режущего инструмента. Правила установки	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
7/14		**Практическая работа № 1.** Заточка и доводка режущего инструмента. Правила установки	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
8/16		**Практическая работа № 2.** Определение режимов резания статистическим (табличным) способом с использованием нормативных таблиц	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
9/18		**Практическая работа № 2.** Определение режимов резания статистическим (табличным) способом с использованием нормативных таблиц	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
10/20		**Практическая работа № 3.** Технологические процессы изготовления типовых деталей	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
11/22		**Практическая работа № 4.** Расчет режимов резания и корректировка их по паспорту станка	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
12/24		**Практическая работа № 5.** Составление технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
13/26		**Практическая работа № 5.** Составление технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	**Содержание**	**16**	
14/28		Сведения о деталях машин. Соединения деталей машин	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.1.
15/30		Устройство станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
		Итого за 2 семестр	**30**	

		в т.ч. лекций	14	
		практических работ	16	
		лабораторных работ	-	
		самостоятельной работы	-	
16/32		Конструктивные особенности станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
17/34		Пульт управления станка с ЧПУ. Основные режимы программного меню	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
18/36		**Практическая работа № 6.** Принцип работы основных узлов станков с ЧПУ	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
19/38		**Практическая работа № 6.** Принцип работы основных узлов станков с ЧПУ	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
20/40		**Практическая работа № 7.** Загрузка программ и работа с ними	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
21/42		**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**	
22/44		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.
23/46		Способы определения нуля детали для различных типов станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
24/48		Приспособления для закрепления инструмента.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
25/50		Револьверные головки, инструментальные магазины, автооператоры	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
26/52		Методы привязки инструмента для различных типов станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
27/54		**Практическая работа № 9.** Устройство режущего инструмента.	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
28/56		**Практическая работа № 10**. Принцип действия режущего инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
29/58		**Практическая работа № 11.** Правила закрепления режущего инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
30/60		**Практическая работа № 12.** Настройка инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Тема 1.4. **Такелажные работы.**	**Содержание**	**14**	
31/62		Грузоподъемные и транспортные средства.	2	ОК 01., ОК 03.
32/64		Классификация назначение, устройство и принцип действия	2	ОК 01., ОК 03.
33/66		Выбор грузозахватных приспособлений	2	ОК 01., ОК 03.
34/68		**Практическая работа № 13.** Правила и нормы безопасности при эксплуатации устройств и приспособлений для такелажных работ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07, ОК 09
35/70		**Практическая работа № 13.** Правила и нормы безопасности при эксплуатации устройств и приспособлений для такелажных работ	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07, ОК 09

36/72		**Практическая работа № 14.** Требования безопасности при подъеме и перемещении грузов	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07., ОК 09.
37/74		**Практическая работа № 14.** Требования безопасности при подъеме и перемещении грузов	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07., ОК 09.
	Тема 1.5. Техническое обслуживание.	**Содержание**	**26**	
38/76		Подналадка станков с ПУ. Основные этапы подналадки, их содержание и последовательность выполнения	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
39/78		Анализ работы станка.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
40/80		Корректировка режимов обработки.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
41/82		Правила эксплуатации. Основные мероприятия по запуску станков с ЧПУ в эксплуатацию. Техника безопасности.	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.2.
42/84		Правила безопасности при работе на станке с ЧПУ при техническом обслуживании и эксплуатации	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.2.
43/86		**Практическая работа № 15.** Основные виды неполадок и способы их устранения	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
44/88		**Практическая работа № 15.** Основные виды неполадок и способы их устранения	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
45/90		**Практическая работа № 16.** Техническая обслуживание и эксплуатация станков	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
46/92		**Практическая работа № 16.** Техническая обслуживание и эксплуатация станков	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
47/94		**Практическая работа № 17.** Подналадка токарного станка с ЧПУ.	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
48/96		**Практическая работа № 17.** Подналадка токарного станка с ЧПУ.	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
49/98		**Практическая работа № 18.** Подналадка фрезерного станка с ЧПУ	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
50/100		**Практическая работа № 18.** Подналадка фрезерного станка с ЧПУ	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
x		**Самостоятельная работа №1.** Составление алгоритма подналадки станков с ПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
x		**Самостоятельная работа №2.** Провести анализ работы фрезерного станка с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
x		**Самостоятельная работа №2.** Провести анализ работы токарного станка с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
		Итого за 3 семестр	**70**	
		в т.ч. лекций	**30**	
		практических работ	**40**	
		лабораторных работ	**-**	

	самостоятельной работы	**6**	
	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; 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.	**72**	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09., ПК 4.1., ПК 4.2.
	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;	**144**	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09., ПК 4.1., ПК 4.2.

	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.		
	Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена	**18**	
	Всего	**340**	

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Мастерские и зоны по видам работ: слесарная мастерская, участок аддитивных установок, участок механообработки, оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Оснащенные базы практики, мастерски и зоны по видам работ, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП.

Учебная практика реализуется в лабораториях, мастерских, зонах по видам работ СПб ГБПОУ «АМК», обеспечивающих выполнение всех видов работ по профессиональному модулю.

Производственная практика реализуется в профильных организациях, обеспечивающих деятельность студентов в профессиональной области.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность студенту овладеть профессиональными компетенциями по виду деятельности, предусмотренному программой, с использованием современных технологий, оборудования и материалов.

При реализации программы профессионального модуля для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1 Основные печатные и 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

3.2.2 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).

2. 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	Практическая работа Устный опрос Квалификационный экзамен

	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	
	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	
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	Умеет определять необходимые источники информации Демонстрирует навыки планирования процесса поиска	Экспертное наблюдение

информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	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	
	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 изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрирует навыки соблюдения нормы экологической безопасности Демонстрирует интерес к организации профессиональной деятельности с соблюдением принципов бережливого производства Делает выводы по организации профессиональной деятельности с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Экспертное наблюдение
	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**	**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		2	144
УП.02.01	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	Учебная практика		4	72
УП.02.02	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	Учебная практика		4	72
УП.03.01	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	Учебная практика		6	72
УП.04.01	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	Учебная практика		3	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		2	144
ПП.02.01	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	Производственная практика		4	180
ПП.03.01	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с	Производственная практика		6	144

	применением аддитивных технологий				
ПП.04.01	ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	Производственная практика		6	144
		Всего ПП	X	X	**612**
ПДП		Производственная практика (преддипломная)		6	144
		Итого практики	X	X	**1188**

2026 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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.
УП.02.01 Учебная практика ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства.
УП.02.02 Учебная практика ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства.
УП.03.01 Учебная практика ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий.
УП.04.01 Учебная практика ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

2026 г.

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	Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	МДК.01.01 Методы создания и корректировки электронных моделей МДК.01.02 Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование
УП.02.01 Учебная практика	Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий МДК.02.02 Ведение технологического процесса на аддитивных установках МДК.02.03 Техническое обслуживание аддитивных установок МДК.02.04 Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства
УП.02.02 Учебная практика	Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	МДК.02.05 Освоение работ по профессии "Оператор трехмерной печати"
УП.03.01 Учебная практика	Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	МДК.03.01 Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде
УП.04.01 Учебная практика	Освоение работ по одной или нескольким профессиям	МДК.04.01 Освоение работ по профессии "Оператор

	рабочих, должностям служащих	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 ее 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.
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 3.4	Применять цифровые технологии
ПК 3.5	Управлять данными и практически использовать их
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 виду 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,	**Практический опыт:** – создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству; – непосредственного моделирования по чертежам и техническим

чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	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; – 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; – 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 FDM типа; – 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	**Практический опыт:** - 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. **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.
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	**Практический опыт:** - анализировать технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ; - выявлять неисправности технического состояния основных систем универсального токарного станка с ЧПУ в соответствии с эксплуатационной документацией; - подготавливать тару для временного хранения и транспортировки заготовок и готовых простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету к рабочей зоне (от рабочей зоны) токарного универсального станка с ЧПУ; - контролировать базирование и закрепление заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ; - запускать токарный универсальный станок с ЧПУ для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету; - читать управляющую программу для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ; - запускать управляющую программу для обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ; - контролировать визуально процесс обработки заготовок простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му на токарном универсальном станке с ЧПУ; - контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ; - снимать готовые простые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету из (с) приспособления токарного универсального станка с ЧПУ; - промывать и продувать готовые простые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету; - укладывать готовые детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету в тару; - проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету

	- очищать рабочую зону токарного универсального станка с ЧПУ от стружки в процессе изготовления простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету - выбирать способы и средства уборки стружки из рабочей зоны токарного универсального станка с ЧПУ при изготовлении простых деталей типа тела вращения с точностью размеров по 12–14-му квалитету - 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. **Умение:** - 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.
Разработка технологического	**Практический опыт:**

процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	- 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. **Умения:** - разработка технологического процесса; - проектирование операций аддитивного производства; - анализ конструкторской документации;
Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	**Практический опыт:** - 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. **Умения:** - 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 - контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения поверхностей и шероховатости поверхности простой детали типа тела вращения, изготовленной 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

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

УП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП.04.01	ПК 4.1., ПК 4.2.		Все темы по УП.04.01	72	Освоение работ по профессии "Оператор станков с программным управлением"
			Всего	**72**	
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П -**72**					

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	1/2	дифференцированный зачет
УП.02.01	72	концентрированно	2/4	дифференцированный зачет
УП.02.01	72	концентрированно	2/4	дифференцированный зачет
УП.03.01	72	концентрированно	3/6	дифференцированный зачет
УП.04.01	72	концентрированно	2/3	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**
ОК 04., ОК 05., ПК 1.2., ПК 1.3.	Раздел 1. МДК 01.01. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	Измерение простых изделий машиностроения с использованием ручного измерительного инструмента.	Введение	16
		Применение CAD систем для создания трехмерной модели	Тема 1.1 Системы автоматизированного проектирования для прототипирования	40
		Моделирование в программе Blender.	Тема 1.2 Создание и корректировка компьютерной модели	32
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	**88**
ОК 06., ОК 08., ПК 1.1., ПК 1.2.	Раздел 2. МДК.01.02. Средства оцифровки реальных объектов	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 2.1 Программное обеспечение 3D сканеров	56
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	**56**
УП.02.01 Учебная практика				**72**

ОК 01., ОК 02. ПК 2.1.ПК 2.2.	Раздел 1. Ведение технологического процесса на аддитивных установках.	Прохождение инструктажа, изучение техники безопасности.	Введение	6
		Конвертирование полученных моделей в STL формат;	Тема 1.1. Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания.	16
		Исправление ошибок полученных при 3D моделировании;	Тема 1.2. Эксплуатация 3D-принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити).	14
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	36
ОК 03.,ОК 05. ПК 2.3.ПК 2.4. ПК 2.6.ПК 2.7.	Раздел 2. МДК.02.02. Техническое обслуживание аддитивных установок	Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления.	Тема 2.1. Основы прототипирования	18
		Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Компас3D; Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Fusion 360.	Тема 2.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления.	18
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	36
УП.02.02 Учебная практика				72
ОК 04., ОК 06., ПК 2.9., ПК 2.10.	МДК.02.03 Методы финишной обработки и контроля изделий аддитивного производства	Прохождение инструктажа, изучение техники безопасности.	Введение	6
		Шлифовка. Удаление следов производства, выравнивания поверхности или доведения детали до точных размеров.	Тема 1.1 Шлифовка	12

		Фрезерование. Зачистка зон крепления поддержек на функциональных поверхностях, а также для доработки посадочных мест, резьбовых отверстий и других элементов.	Тема 1.2 Фрезерование	18
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	36
ОК 07., ОК 09., ПК 2.10., ПК 2.11.	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 2.1 Подготовка комплекса оборудования трехмерной печати к работе, обеспечение расходными материалами, необходимыми для выполнения задания	18
		Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати Производство изделий в соответствии с заданием	Тема 2.2 Технологическая настройка комплекса оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	18
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	36
УП.03.01 Учебная практика				72
ОК 01., ОК 02., ОК 05., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.	МДК.03.01 Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок		Введение	
		Составление рабочего чертежа детали Выбор технологических баз изделия	Тема 1.1 Базирование изделий	18
		Оформление технологического процесса в CAPP Оформление операционной карты технологического процесса. Оформление маршрутной операционной карты технологического процесса Составление технологической документации	Тема 1.2 Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	18
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	36

ОК 05., ОК 09. ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3	МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде	Определение технологичности изделия	Тема 2.1 Технологичность изделий	6
		Определение методов изготовления изделия	Тема 2.2 Последовательность проектирования технологического процесса	16
		Расчет параметров изготовления изделия	Тема 1.3 Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	14
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	**36**
УП.04.01 Учебная практика				**36**
ПК 2.9, ПК 2.10, ПК 2.11, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01., ОК 02.,ОК 03., ОК 04.	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 несложных деталей, корректировка УП; -Ввод программы с клавиатуры, имитация обработки	Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	24

		-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**

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	**Содержание работ**	**Объем, ак.ч.**	**Коды профессиональных и общих компетенций**
УП.01.01 Учебная практика		**144**	**х**
МДК 01.01. Методы создания и корректировки компьютерных моделей		**88**	**х**
Введение	**Содержание учебного материала:** 1. Ознакомление студентов с программой учебной практики профессионального модуля ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования Выдача	16	ОК 01., ОК 02., ПК 1.1., ПК 1.2.

	задания по учебной практике и ознакомление с его содержанием. Основные требования, предъявляемые к учебной практике и оформлению ее результатов.		
Тема 1.1. Системы автоматизированного проектирования для прототипирования	**Содержание учебного материала:** Изучение системы автоматизированного проектирования для прототипирования, сравнение систем проектирования для прототипирования.	40	ОК 02., ОК 06., ПК 1.3., ПК 1.4.
Тема 1.2. Создание и корректировка компьютерной модели	**Содержание учебного материала:** Анализ создания и корректировки компьютерной модели	32	ОК 01, ОК 04., ПК 1.1., ПК 1.2.
МДК 01.02. Средства оцифровки реальных объектов		**44**	**х**
Тема 2.1. Программное обеспечение 3D сканеров	**Содержание учебного материала:** Анализ программного обеспечения 3D сканеров.Сравнение программного обеспечения 3D сканеров	56	ОК 01., ОК 02., ПК 1.2., ПК 1.3
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		х	
УП.02.01 Учебная практика		**72**	**х**
Раздел 1. МДК.02.01 Ведение технологического процесса на аддитивных установках		**36**	**х**
Введение	**Содержание учебного материала:** 1. Ознакомление студентов с программой учебной практики профессионального модуля ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства. Выдача задания по учебной практике и ознакомление с его содержанием. Основные требования, предъявляемые к учебной практике и оформлению ее результатов.	6	ОК 01., ОК 02., ПК 2.1 ., ПК 2.2
Тема 1.1. 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	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2.
Тема 1.2. Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление	**Содержание учебного материала:** Требования и стандарты к моделям. Основные операции быстрого прототипирования. Программное обеспечение для преобразования файла модели в программный код принтера	14	ОК 06., ОК 07., ПК 2.1., ПК 2.2.

пластиковой нити).	(слайсинга).		
Раздел 2. МДК.02.02. Техническое обслуживание аддитивных установок		**36**	**х**
Тема 2.1. 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	18	ОК 07., ОК 09. ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
Тема 2.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления.	**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.	18	ОК 02., ОК 04. ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		х	х
УП.02.02 Учебная практика		72	х
МДК.02.03 Методы финишной обработки и контроля изделий аддитивного производства		36	х
Введение	**Содержание учебного материала:** 1. Ознакомление студентов с программой учебной практики профессионального модуля ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства Выдача задания по учебной практике и ознакомление с его содержанием. Основные требования, предъявляемые к учебной практике и оформлению ее результатов.	6	ОК 01., ОК 02., ПК 2.8., ПК 2.9.
Тема 1.1. Шлифовка	**Содержание учебного материала:** Изучение особенностей шлифовки. Сравнение видов шлифовки. Анализ удаления следов производства, выравнивания поверхности или доведения детали до точных размеров.	12	ОК 04., ОК 05., ПК 2.10., ПК 2.11.
Тема 1.2. Фрезерование	**Содержание учебного материала:** Изучение видов и особенностей фрезерования. Анализ зачистки зон крепления поддержек на функциональных поверхностях, а также доработки посадочных мест, резьбовых отверстий и других элементов.	18	ОК 06., ОК 07., ПК 2.9., ПК 2.10.
МДК.02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»		**36**	х

Тема 2.1. Подготовка комплекса оборудования трехмерной печати к работе, обеспечение расходными материалами, необходимыми для выполнения задания	**Содержание учебного материала:** Сравнение видов и характеристик расходных материалов, применяемых в трехмерной печати, типичные дефекты расходных материалов. Анализ оценки соответствия поступающих расходных материалов по номенклатуре и качеству требованиям задания, выбраковки дефектных расходных материалов. Изучение особенностей изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов.	18	ОК 05., ОК 06., ПК 2.8., ПК 2.10.
Тема 2.2. Технологическая настройка комплекса оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	**Содержание учебного материала:** Сравнение устройства и технических характеристик оборудования трехмерной печати, включая систему управления. Изучение принципов работы и устройства вспомогательного оборудования, необходимого для производства изделий на оборудовании трехмерной печати. Изучение описания правил эксплуатации оборудования трехмерной печати. Анализ контроля параметров процесса изготовления изделия. Изучение методов контроля пространственной геометрии производимых изделий.	18	ОК 04., ОК 05., ПК 2.10., ПК 2.11.
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		x	x
УП.03.01 Учебная практика		**72**	**x**
Раздел 1. МДК.03.01. Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок		**36**	**x**
Тема 1.1 Базирование изделий	**Содержание учебного материала:** Изучение понятия базирования и баз при проектировании и изготовлении изделий машиностроения. Виды баз. Схемы базирования. Погрешности базирования.	18	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.2 Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	**Содержание учебного материала:** Сравнение видов CAPP систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации. Анализ работы в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий. Изучение порядка разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства. Изучение порядка оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства. Правила согласования технологической документации.	18	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.

Раздел 2. МДК.03.02. Цифровая экономика в промышленной среде		36	х
Тема 2.1 Технологичность изделий	**Содержание учебного материала:** Изучение понятия и показателей технологичности изделия. Анализ методов оценки технологичности, качественный и количественный.	8	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 2.2 Последовательность проектирования технологического процесса	**Содержание учебного материала:** Изучение порядка анализа документации на проектирование стандартного изделия аддитивного производства. Анализ методы составления маршрута изготовления изделия.	16	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 2.3 Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	**Содержание учебного материала:** Изучение параметров, влияющие на качество изделия для различных типов аддитивных установок. Анализ разработки технологических процессов последующей обработки изделия аддитивного производства.	14	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		х	х
УП.04.01 Учебная практика		**72**	
Раздел 1. МДК.04.01. Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»		**28**	
Введение	**Содержание учебного материала:** 1. Ознакомление студентов с программой учебной практики профессионального модуля ПМ. *номер и название*. Выдача задания по учебной практике и ознакомление с его содержанием. Основные требования, предъявляемые к учебной практике и оформлению ее результатов.		ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04.
Тема 1.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ	**Содержание учебного материала:** Ознакомление с инструктажем по учебной практике, охране труда, ТБ. Постановка цели и задачи УП.04.01 Учебная практика; Изучение основных режимов работы ЧПУ. Подготовка станка к работе. Установка инструментов и привязка к нулевой точке заготовки. Обработка деталей типа «Шар»; Анализ обработки деталей типа «Винт». Многоинструментальная обработка сложных поверхностей. Обработка сферических поверхностей; Анализ нарезания резьбы.	24	ПК 2.9, ПК 2.10 ПК 2.11, ПК 3.1

Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Изучение циклов многопроходной обработки; Анализ работы на токарных станках с ПУ. Ознакомление с устройством станка. Работа на фрезерных станках с ПУ. Ознакомление с устройством станка. Сохранение УП; Анализ подготовки УП несложных деталей, корректировка УП; Изучение ввода программы с клавиатуры, имитация обработки	24	ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3, ПК 3.4 ПК 3.5
Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Анализ установки инструментов, привязка инструментов. Работа в режиме AUTO с готовой программой, ввод программы; Использование станка в комплекте с CAD /CAM системой. Комплексные работы; Изучение строповки и увязки грузов для подъема, перемещения, установки и складирования; Анализ наладки станка на обработку деталей. Обработка деталей. Комплексные работы.	24	ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04.
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**х**	**х**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Лаборатории технологии производства изделий из композиционных материалов, автоматизированного проектирования и программирования систем ЧПУ, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Мастерские слесарная, механическая и зоны по видам работ «Проверка качества «Материаловедение и технические измерения», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности .

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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).
4. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. – Москва : Техносфера, 2021.
5. 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.
6. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие / 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).
7. Цифровая экономика : учебник / 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. Электронный ресурс «Единое окно: доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: http://window.edu.ru/window/library;

2. Электронный ресурс «Интернет Университет информационных технологий». Форма доступа: http://www.intuit.ru/courses.html;

3. Электронный ресурс «Федеральный Центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: http://fcior.edu.ru/;

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 концентрированно после завершения теоретического обучения по профессиональным модулям 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.

3.4 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	осуществляет наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполняет подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирает средства измерений; выполняет измерения и контроль параметров изделий; выполняет работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи 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.	Устный, письменный опрос, отчет студента по учебной практике, дневник учебной практики, материалы, наглядные образцы изделия, подтверждающие практический опыт, контроль качества выполнения видов работ, дифференцированный зачет.
	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.	

	ОК 04	организует работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОК 08	проявляет гражданско-патриотическую позицию; демонстрирует осознанное поведение; описывать значимость своей профессии/ специальности; применяет стандарты антикоррупционного поведения	
УП.02.01	ПК 2.1	Умеет организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства	Устный, письменный опрос, отчет студента по учебной практике, дневник учебной практики, материалы, наглядные образцы изделия, подтверждающие практический опыт, контроль качества выполнения видов работ, дифференцированный зачет.
	ПК 2.2	Контролирует правильность функционирования установки, регулирует ее элементы, корректировать программируемые параметры	
	ПК 2.3	Доводит и обрабатывает изделия, созданные на установках для аддитивного производства	
	ПК 2.4	Подбирает параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывает оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной цифровой модели)	
	ПК 2.5	Выполняет работы 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	Выявляет и устраняет неисправности установок для аддитивного производства.	
	ПК 2.7	Осуществляет техническое обслуживание и ремонт аддитивных установок. Умеет использовать контрольно-измерительные приборы	
УП.02.02	ПК 2.8	Выбирает способы действий для выполнения задания в соответствии с руководством пользователя и действующими инструкциями по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки и оценки руководителя практики, отчета обучающегося по прохождению практики.
	ПК 2.9	Настраивает узлы оборудования трехмерной печати, включая систему управления, для изготовления изделия в соответствии с заданием	
	ПК 2.10	Оценивает соответствие параметров изделия требованиям задания	
	ПК 2.11	Выявляет неполадки и заменяет при необходимости элементы оборудования трехмерной печати согласно руководству	

		по эксплуатации и действующим инструкциям	
	ОК 01	Описывает характеристики изучаемых объектов и их взаимосвязей	
	ОК 02	Умеет использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации	
	ОК 04	Подбирает оптимальные объекты труда для выполнения производственной задачи	
	ОК 05	Разрабатывает и оформляет технологическую документацию; Оптимизирует выбор структуры и содержания	
	ОК 06	Подбирает оптимальные объекты труда для Выполнения производственной задачи	
	ОК 07	Подбирает оптимальные объекты труда для выполнения производственной задачи	
	ОК 09	Разрабатывает и оформляет технологическую документацию	
УП.03.01	ПК 3.1	Разрабатывает 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	Проектирует операции и маршрутные технологические процессы аддитивного производства	
	ПК 3.3	Проектирует операции и маршрутные технологические процессы аддитивного производства	
	ОК 01	Описывает характеристики изучаемых объектов и их взаимосвязей	
	ОК 02	Умеет использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации	
	ОК 05	Умеет коммуницировать на государственном языке Российской Федерации	
	ОК 09	Разрабатывает и оформляет технологической документации	
УП.04.01	ПК 1.1	Применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки, оценки руководителя практики, отчета студента по прохождению практики
	ПК 1.2	Разрабатывает и корректирует с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.	
	ПК 1.3	Производит обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на	

		основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.	
	ПК 1.4	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия	
	ПК 2.1	Проводит входной контроль исходного сырья.	
	ПК 2.2	Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	
	ПК 2.3	Организовывает работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.	
	ПК 2.4	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует ее элементы, корректирует параметры работы	
	ПК 2.5	Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.	
	ПК 2.6	Диагностирует неисправности аддитивных установок.	
	ПК 2.7	Выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок.	
	ПК 2.8	Проводит подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием.	
	ПК 2.9	Осуществляет технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием.	
	ПК 2.10	Выполняет доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания.	
	ПК 2.11	Осуществляет техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания.	
	ПК 3.1	Разрабатывает маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.	
	ПК 3.2	Проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.	
	ПК 3.3	Проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	
	ПК 3.4	Применяет цифровые технологии.	
	ПК 3.5	Управляет данными и практически использует их	

	ПК 4.1	Осуществляет изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	
	ПК 4.2	Осуществляет изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧП	
	ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
	ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
	ОК 03	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
	ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
	ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
	ОК 06	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	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	
	ОК 08	Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
	ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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
ПП.02.01 Производственная практика ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства
ПП.03.01 Производственная практика ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий
ПП.04.01 Производственная практика ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
ПДП.00 Производственная практика (преддипломная)

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.1. Цель и место производственной 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 производственной 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 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 Методы создания и корректировки электронных моделей МДК.01.02 Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование
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 Ведение технологического процесса на аддитивных установках МДК.02.03 Техническое обслуживание аддитивных установок МДК.02.04 Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства МДК.02.05 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 Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде
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.00 Производственная практика (преддипломная)	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	МДК.01.01 Методы создания и корректировки электронных моделей МДК.01.02 Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий МДК.02.02 Ведение технологического процесса на аддитивных установках МДК.02.03 Техническое обслуживание аддитивных установок МДК.02.04 Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства МДК.02.05 Освоение работ по профессии "Оператор трехмерной печати" МДК.03.01 Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде

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 ее 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.
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 3.4	Применять цифровые технологии
ПК 3.5	Управлять данными и практически использовать их
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**
Выполнение подготовительных работ при производстве изделий из композиционных материалов	**Практический опыт:** **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. иметь практический опыт: - 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 эксплуата - 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.
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	**Практический опыт:** - 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	**Практический опыт:** - 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	**Практический опыт:** практический опыт: - 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 - контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения поверхностей и шероховатости поверхности простой детали типа тела вращения, изготовленной 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.иметь

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

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
ПП.04.01	ПК 4.1., ПК 4.2.		Все темы по ПП.04.01	144	Освоение работ по профессии "Оператор станков с программным управлением"
ПДП.00			Все темы ПДП.00	144	Расширение практической подготовки
Объем производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П -**288** 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	1/2
ПП.02.01	180	концентрированно	2/4
ПП.03.01	144	концентрированно	3/6
ПП.04.01	144	концентрированно	3/6
ПДП.00	144	концентрированно	3/6
Всего ПП	**684**	X	X

2.2 Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
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				**144**
ПК 1.1.	МДК 01.01. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве.	Тема 1.1. Введение. Техника безопасности	8
		Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов; Создание в программном обеспечении предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики.	Тема 1.1. Системы автоматизированного проектирования для прототипирования	32
		Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи; Подготовка 3D модели для защиты отчета по практике.	Тема 1.2. Создание и корректировка компьютерной модели	32
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	72
ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4.	МДК 01.02. Средства оцифровки реальных объектов	Изучение видов производственных сканеров предприятия; Изучение специфики работы 3D сканеров предприятия.	Тема 2.1. Технология сканирования физических объектов и виды сканирования	28
		Изучение программного обеспечения 3D сканеров.	Тема 2.2. Программное обеспечение 3D сканеров	44
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	72
ПП.02.01 Производственная практика ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства				**180**
ПК 2.1. ПК 2.2.	МДК.02.01 Ведение технологического процесса на аддитивных установках	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	МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок	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.	МДК.02.03 Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства	Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики	Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию	24
		Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере	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.	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 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. Выполнение доводки изделия трехмерной печати до требований задания	12
		Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	Тема 4.4. Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной	12

			печати по окончании выполнения задания	
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4	36
ПП.03.01 Производственная практика ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий				**72**
ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.	Раздел 1. МДК.03.01 .Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок		Введение	2
		- Анализ исходных данных Составление управляющей программы для операций аддитивного производства	Тема 1.1 Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	16
		Подбор измерительного инструмента	Тема 1.2 Качество изделий	18
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	36
ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.	МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде	- Оформление технологических операций в САРР - Оформление маршрута изготовления изделия в САРР Оформление карт эскизов в САРР	Тема 2.1 Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	18
ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.		- Расчет затрат рабочего времени - Расчет штучного времени Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке	Тема 2.2 Состав технической нормы времени	18
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	36
ПП.04.01 Производственная практика ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих				**144**
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.6 ПК 2.7 ПК 4.2 ОК 01. ОК 02.	МДК.04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»		Введение	
		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;	Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	36

ОК 05. ОК 06. ОК 07.		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.		
		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 из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов; Контроль обработки поверхностей деталей контрольно-измерительными инструментами.	Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	36
		Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.	Тема 1.4. Такелажные работы.	36
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	**144**

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание	Объём, ак.ч.	Коды профессиональных и общих компетенций
ПП.01.01 Производственная практика ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий,		**144**	**х**
Раздел 1. МДК.04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»		**144**	**х**
Введение	**Содержание учебного материала:** 1. Ознакомление студентов с программой производственной практики профессионального модуля ПМ.04. Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих Выдача задания по практике и ознакомление с его содержанием. Основные требования, предъявляемые к производственной практике и оформлению ее результатов.		ПК 4.2 ОК 01., ОК 02.
Тема 1.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ	**Содержание учебного материала:** Ознакомление с основами 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	ПК 1.1., ПК 1.2 ПК 1.3., ПК 1.4
Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Изучение основ 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	ПК 2.1., ПК 2.2 ПК 2.6., ПК 2.7
Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Сравнения приспособлений для установки заготовок. Устройство и принцип действия приспособлений применяемых на станках с ЧПУ для закрепления заготовок. Изучения правил установки и выверки заготовок в приспособлении. Анализ способов определения нуля детали для различных типов станков с ЧПУ. Приспособления для закрепления инструмента. Револьверные головки, инструментальные магазины, автооператоры..	36	ПК 2.7., ПК 4.2 ОК 01., ОК 02. ОК 05.

Тема 1.4. Такелажные работы.	**Содержание учебного материала:** Сравнительный анализ грузоподъемных и транспортных средств. Классификация назначение, устройство и принцип действия. Выбор грузозахватных приспособлений. Строповка грузов. Способы и приемы выполнения. Основные правила подъема и перемещения грузов.	36	ПК 3.2., ПК 3.3 ПК 3.4., ПК 3.5 ПК 4.1
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**х**	**х**
ПП.02.01 Производственная практика ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства		**180**	**х**
МДК.02.01 Ведение технологического процесса на аддитивных установках		48	**х**
Введение	**Содержание учебного материала:** 1. Ознакомление студентов с программой производственной практики профессионального модуля ПМ. номер и название. Выдача задания по практике и ознакомление с его содержанием. Основные требования, предъявляемые к производственной практике и оформлению ее результатов.		ПК 2.1., ПК 2.2.
Тема 1.1. Основы прототипирования	**Содержание учебного материала:** Изучение правил техники безопасности и охраны труда при работе с установками аддитивного производства. Ознакомление со структурными подразделениями предприятия. Ознакомление с локальными нормативными актами предприятия..	24	ПК 2.1., ПК 2.2.
Тема 1.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления.	**Содержание учебного материала:** Изучение технологического оборудования предприятия. Сравнение видов установок для аддитивного производства. Анализ 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	ПК 2.1., ПК 2.2.
МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		48	х

Тема 2.1. Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания	**Содержание учебного материала:** Анализ работы аддитивных установок предприятия. Сравнительный анализ аддитивных установок (в соответствии с требованиями по качеству изделия, экономической целесообразности производства).	24	ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
Тема 2.2. Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити).	**Содержание учебного материала:** Анализ работы на установках для аддитивного производства по изготовлению прототипа изделия по заданию руководителя практики.	24	ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
МДК.02.03 Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства		48	х
Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию.	**Содержание учебного материала:** Анализ выбора способов обработки и доводки изделия, изготовленного по заданию руководителя практики. Обработка и доводка изделия. Проверка соответствия готового изделия техническому заданию	24	ПК 2.5.
Тема 3.2. Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках.	**Содержание учебного материала:** Анализ разработки технической документации: пояснительная записка, графическая часть. Оформление отчета по практике.	24	ПК 2.5.
Раздел 3. МДК.02.04. Освоение работ по профессии «Оператор трёхмерной печати»		36	х
Тема 4.1. Подготовка комплекса оборудования трехмерной печати к работе, обеспечение расходными материалами, необходимыми для выполнения задания	**Содержание учебного материала:** Сравнение видов и характеристик расходных материалов, применяемых в трехмерной печати, типичные дефекты расходных материалов. Анализ оценки 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	ПК 2.8., ПК 2.9.
Тема 4.2. Технологическая настройка комплекса оборудования трехмерной печати,	**Содержание учебного материала:** Анализ устройств и технических характеристик оборудования трехмерной печати, включая систему управления. Изучение принципов работы и устройства вспомогательного оборудования, необходимого для производства изделий на оборудовании трехмерной	8	ПК 2.10., ПК 2.11.

производство изделий в соответствии с заданием	печати. Описание правил эксплуатации оборудования трехмерной печати. Контроль параметров процесса изготовления изделия. Анализ методов контроля пространственной геометрии производимых изделий		
Тема 4.3. Выполнение доводки изделия трехмерной печати до требований задания	**Содержание учебного материала:** Изучение устройств и технических характеристик оборудования трехмерной печати, включая систему управления. Сравнение принципов работы и устройство вспомогательного оборудования, необходимого для производства изделий на оборудовании трехмерной печати. Описание правил эксплуатации оборудования трехмерной печати. Контроль параметров процесса изготовления изделия. Анализ методов контроля пространственной геометрии производимых изделий	8	ПК 2.8., ПК 2.9.
Тема 4.4. Техническое обслуживание комплекса оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	**Содержание учебного материала:** Изучение планирования последовательности проведения работ по техническому обслуживанию комплекса оборудования трехмерной печати. Анализ оценки технического состояния узлов и систем комплекса оборудования трехмерной печати. Сравнение видов типичных неисправностей комплекса оборудования трехмерной печати и способы их предупреждения и устранения. Изучение правил и приемов чистки основных узлов комплекса оборудования трехмерной печати. Анализ методов профилактики неполадок в работе комплекса оборудования трехмерной печати.	12	ПК 2.10., ПК 2.11.
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**х**	**х**
ПП.03.01. Производственная практика ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий		**144**	**х**
Раздел 1.		36	х
Введение	**Содержание учебного материала:** 1. Ознакомление студентов с программой производственной практики профессионального модуля ПМ. номер и название. Выдача задания по практике и ознакомление с его содержанием. Основные требования, предъявляемые к производственной практике и оформлению ее результатов.	2	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3

Тема 1.1 Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	Содержание учебного материала: - ознакомление с параметрами, влияющими на качество изделия для различных типов аддитивных установок. - изучение разработки технологических процессов последующей обработки изделия аддитивного производства.	16	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3
Тема 1.2 Качество изделий	Содержание учебного материала: анализ Критерий качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала. Анализ изделия по точности размеров и формы, структуре материала. Определение годности детали.	18	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3
МДК.03.02 Цифровая экономика в промышленной среде		36	х
Тема 2.1 Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	**Содержание учебного материала:** - анализ Видов CAPP систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации. Изучение работы в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий. изучение порядка разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства. изучение порядка оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства. Правила согласования технологической документации.	18	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3
Тема 2.2 Состав технической нормы времени	**Содержание учебного материала:** - анализ структуры и классификации затрат рабочего времени. изучение методики расчета вспомогательного и штучного времени. Метод определения норматива времени на операцию. Организация технико-нормативной работы на машиностроительном предприятии. Сравнение оценки затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий. Построение маршрута последовательности изготовления изделия Запуск изделия в серийное производство	18	ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		х	х

ПП.04.01 Производственная практика ПМ.04 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих		**144**	**х**
Раздел 1. МДК.04.01 Освоение работ по профессии «Оператор станков с программным управлением»		32	**х**
Введение	**Содержание учебного материала:** 1. Ознакомление студентов с программой производственной практики профессионального модуля ПМ.04. Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих Выдача задания по практике и ознакомление с его содержанием. Основные требования, предъявляемые к производственной практике и оформлению ее результатов.		ПК 4.2., ОК 01.,ОК 02.
Тема 1.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ	**Содержание учебного материала:** Ознакомление с основами 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	ПК 1.1., ПК 1.2 ПК 1.3., ПК 1.4
Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Изучение основ 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	ПК 2.1., ПК 2.2 ПК 2.6., ПК 2.7
Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала:** Сравнения приспособлений для установки заготовок. Устройство и принцип действия приспособлений применяемых на станках с ЧПУ для закрепления заготовок. Изучения правил установки и выверки заготовок в приспособлении. Анализ способов определения нуля детали для различных типов станков с ЧПУ. Приспособления для закрепления инструмента. Револьверные головки, инструментальные магазины, автооператоры..	36	ПК 2.7., ПК 4.2 ОК 01., ОК 02. ОК 05.
Тема 1.4. Такелажные работы.	**Содержание учебного материала:** Сравнительный анализ грузоподъемных и транспортных средств. Классификация назначение, устройство и принцип действия. Выбор грузозахватных приспособлений. Строповка грузов. Способы и приемы выполнения. Основные правила подъема и перемещения грузов.	36	ПК 3.2., ПК 3.3 ПК 3.4., ПК 3.5 ПК 4.1

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		x	x
ПДП.00 Производственная практика (преддипломная)		**144**	**x**
Раздел 1 Выполнение обязанностей специалиста		112	
Организационное занятие	Ознакомление с организационно-правовой структурой организации (предприятием, учреждением), правилами внутреннего трудового распорядка, производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности	8	x
	Отчетная документация (приложения к отчету) - организационная структура предприятия		
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.	104	x
	Отчетная документация (приложения к отчету) - должностная инструкция специалиста отдела (участка, цеха) - различная документация, отчетная документация за день, месяц		
Раздел 2 Выполнение работ, связанных с подготовкой к дипломному проекту/дипломной работе		24	x
Тема 2.1 Сбор информации для выполнения дипломного проекта/дипломной работы	Сбор материалов для разделов дипломного проекта/дипломной работы	24	x
	Отчетная документация (приложения к отчету)		

	- систематизированный материал по практической части дипломного проекта/дипломной работы		
Раздел 3 Обработка и систематизация материалов практики		8	х
Тема 3.1 Обобщение материалов, собранных в период практики	Систематизация собранных материалов по перечню вопросов программы практики.	4	х
	Отчетная документация (приложения к отчету) - оформленная пояснительная записка (с приложениями)		
Тема 3.2 Подготовка отчета по практике	Оформление отчетных материалов (дневник, характеристика, аттестационный лист)	4	х
	Отчетная документация (приложения к отчету) собранный отчет по практике		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		х	х

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Оснащенные базы практики (мастерская(ие) и зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Производственная практика реализуется в профильных организациях, обеспечивающих деятельность студентов в профессиональной области.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность студенту овладеть профессиональными компетенциями по виду деятельности, предусмотренному программой профессионального модуля, с использованием современных технологий, оборудования и материалов – станков.

При реализации программы производственной практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

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. 1. 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).

2. 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 - 648 с. ISBN: 978-5-94836-447-6

3.2.2. Дополнительные источники

1. Электронный ресурс «Единое окно: доступа к образовательным

ресурсам». Форма доступа: http://window.edu.ru/window/library;

2. Электронный ресурс «Интернет Университет информационных технологий». Форма доступа: http://www.intuit.ru/courses.html;

3. Электронный ресурс «Федеральный Центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: http://fcior.edu.ru/;

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной 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 концентрированно после завершения теоретического обучения по профессиональным модулям 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 УП.01.01, УП.02.01, УП.02.02, УП.03.01, УП.04.01.

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 ПДП.00	ПК 2.1	Организовывает и вводит технологический процесс на установках для аддитивного производства.	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки, оценки руководителя практики, отчета студента по прохождению практики
	ПК 2.2	Контролирует правильность функционирования установки, регулирует ее элементы, корректирует программируемые параметры.	
	ПК 2.3	Проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.	
	ПК 2.4	Подбирает параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).	
	ПК 2.5	Выявляет дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.	
	ПК 2.6	Диагностирует неисправности аддитивных установок	
	ПК 2.7	Выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок	
	ПК 2.8	Проводит подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием.	
	ПК 2.9	Осуществляет технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием.	
	ПК 2.10	Выполняет доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания.	

	ПК 2.11	Осуществляет техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	
	ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	
	ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
	ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
	ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
	ОК 06	Проявляет 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	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
	ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
ПП.02.01 ПДП.00	ПК 2.1	Организовывает и вводит технологический процесс на установках для аддитивного производства.	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки, оценки руководителя практики, отчета студента по прохождению практики
	ПК 2.2	Контролирует правильность функционирования установки, регулирует ее элементы, корректирует программируемые параметры.	
	ПК 2.3	Проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.	
	ПК 2.4	Подбирает параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства	

		изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).	
	ПК 2.5	Выявляет дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.	
	ПК 2.6	Диагностирует неисправности аддитивных установок	
	ПК 2.7	Выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок	
	ПК 2.8	Проводит подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием.	
	ПК 2.9	Осуществляет технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием.	
	ПК 2.10	Выполняет доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания.	
	ПК 2.11	Осуществляет техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	
	ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	
	ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
	ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
	ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
	ОК 06	Проявляет 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	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
	ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

ПП.03.01 ПДП.00	ПК 3.1	разрабатывает маршрутный технологический процесс на участках	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки, оценки руководителя практики, отчета студента по прохождению практики
	ПК 3.2	Проектирует операции и маршрутные технологические процессы аддитивного производства	
	ПК 3.3	Проектирует операции и маршрутные технологические процессы аддитивного производства	
	ОК 01	Описывает характеристики изучаемых объектов и их взаимосвязей	
	ОК 02	Умеет использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации	
	ОК 05	Умеет коммуницировать на государственном языке Российской Федерации	
	ОК 09	Разрабатывает и оформляет технологическую документацию	
ПП.04.01	ПК 1.1	Применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.	Контроль в форме дифференцированного зачета на основании отзыва и экспертной оценки, оценки руководителя практики, отчета студента по прохождению практики
	ПК 1.2	Разрабатывает и корректирует с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.	
	ПК 1.3	Производит обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную	
	ПК 1.4	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия	
	ПК 2.1	Проводит входной контроль исходного сырья.	
	ПК 2.2	Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	
	ПК 2.3	Организовывает работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.	
	ПК 2.4	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует ее элементы, корректирует параметры работы	
	ПК 2.5	Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.	
	ПК 2.6	Диагностирует неисправности аддитивных установок	

	ПК 2.7	Выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок.	
	ПК 2.8	Проводит подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием	
	ПК 2.9	Осуществляет технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием	
	ПК 2.10	Выполняет доводку параметров изделия трехмерной печати до требований задания	
	ПК 2.11	Осуществляет техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	
	ПК 3.1	Разрабатывает маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.	
	ПК 3.2	Проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.)	
	ПК 3.3	Проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	
	ПК 3.4	Применяет цифровые технологии	
	ПК 3.5	Управляет данными и практически использует их	
	ПК 4.1	Осуществляет изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	
	ПК 4.2	Осуществляет изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧП	
	ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
	ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
	ОК 03	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
	ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
	ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке	

		Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
	ОК 06	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	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	
	ОК 08	Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
	ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

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 ФОРМИРОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

ОП.09 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ОП.11 ОСНОВЫ МЕХОТРОНИКИ

ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ОП.13 ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА (ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ, ПРАВА И УПРАВЛЕНИЯ)

ОП.14 ОХРАНА ТРУДА

ОП.15 ПРОГРАМИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

ОП.16 УСТРОЙСТВО И СХЕМОТЕХНИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2026 г.

Приложение 2.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.01 История России»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.01 История России

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины СГ.01 История России является формирование представлений об истории России как истории Отечества, основных вехах истории, воспитание базовых национальных ценностей, уважения к истории, культуре, традициям. Дисциплина имеет также историко-просвещенческую направленность, формируя у молодёжи способность и готовность к защите исторической правды и сохранению исторической памяти, противодействию фальсификации исторических фактов.

Дисциплина СГ.01 История России включена в обязательную часть социально-гуманитарного цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ПК, ОК	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК
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	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 05	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
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 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте

– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;

– формат оформления результатов поиска информации;

– современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;

– содержание актуальной нормативно-правовой документации;
– современная научная и профессиональная терминология.

уметь:

– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
– 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;
– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
– применять современную научную профессиональную терминологию;
– оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план;
– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
– проявлять гражданско-патриотическую позицию;
– демонстрировать осознанное поведение;
– описывать значимость своей специальность.

1.3 Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части дисциплины 16 часов дает возможность расширения общих компетенций, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	52
в т.ч. в форме практической подготовки	
теоретическое обучение	44
лабораторные работы	
практические занятия	8
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО	52

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/кол-во ч	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 компонент программы
	1	**2**	**3**	**4**
	Раздел 1. Россия от Средневековья до Новейшего времени		**10**	
х	Тема 1.1. Россия - священная наша держава.	**Содержание**	**2**	
1/2		Гимн 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 устремлённость в будущее.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
х	Тема 1.2. Пётр Великий. Строитель великой империи.	**Содержание**	**2**	
2/4		Консолидация Петром I внутренних сил России с целью её выхода на широкую мировую арену. Внутренние реформы для развития производительных сил страны и укрепления военной безопасности. Социальные, экономические и политические изменения в стране. Строительство великой империи: цена и результаты.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
х	Тема 1.3. Екатерина II: продолжатель великих дел Петра I.	**Содержание**	**2**	
3/6		Просвещённый абсолютизм в России. Положение Российской империи в мировом порядке: русско-турецкие войны (присоединение Крыма), освоение Новороссии, разделы Речи Посполитой. Расцвет культуры Российской империи и её значение в мире.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
х	Тема 1.4. От победы над Наполеоном до Крымской войны.	**Содержание**	**2**	
4/8		Реформы Александра I. Роль России в спасении Европы от экспансии наполеоновской Франции. Истоки патриотизма народов страны. Расширение границ и статуса великой державы в первой половине XIX века. Движение декабристов и развитие общественной мысли. «Восточный вопрос». Крымская война.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
х	Тема 1.5. Россия во второй половине XIX века.	**Содержание**	**2**	
5/10		Великие реформы Александра II. Значение отмены крепостного права. Итоги и следствия реформ 1860-1870-х гг. Александр III. Причины контрреформ, их основные направления и последствия. Развитие общественной мысли. Внешняя политика.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
	Раздел 2. Российская Федерация в конце XX – начале XXI века		**28**	
х		**Содержание**	**8**	

6/12	Тема 2.1. Формирование новой российской государственности в конце XX – начале XXI века.	Формирование новой российской государственности, государственное строительство Российской Федерации в 1991–1999 гг.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
7/14		Октябрьские события 1993 года. Особенности формирования партийно-политической системы России в условиях демократической формы правления.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
8/16		Государственно-политическое развитие Российской Федерации в новом тысячелетии. Укрепление вертикали власти. Конституционная реформа. Дополнения и изменения в Уголовном кодексе. Развитие судебной системы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
9/18		**Практическая работа № 1.** Политические партии современной России.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
x	Тема 2.2. Социально-экономическое развитие РФ.	**Содержание**	**6**	
10/20		«Шоковая терапия» как способ перехода к рыночной экономике. Реформы Е.Т. Гайдара. Экономический курс В.С. Черномырдина. Финансово-экономический кризис 1998 года и преодоление его последствий.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
11/22		Развитие экономики в начале XXI века. Национальные проекты.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
12/24		**Практическая работа № 2.** Социально-экономическое развитие России в 1990-е гг.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
x	Тема 2.3. Кризис государственности на Северном Кавказе и его преодоление.	**Содержание**	**2**	
13/26		Региональные проблемы Кавказа. Осетино-ингушский конфликт. Первая чеченская война. Ичкерия. Вторая чеченская война. Проблемы восстановления Чечни. Радикальный исламизм и терроризм.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
x	Тема 2.4. Основные направления внешней политики.	**Содержание**	**2**	
14/28		Россия и новые независимые государства на постсоветском пространстве. Договор о коллективной безопасности. Содружество независимых государств (СНГ). Таможенный союз (ТС). ЕврАзЭС. БРИКС.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
x	Тема 2.5. Нарастание кризиса и национальное самоопределение в Крыму.	**Содержание**	**2**	
15/30		Украина перед геополитическим выбором. Нарастание кризиса. Отстранение Президента Украины В.Ф. Януковича от должности. Референдум о национальном самоопределении в Крыму и образование Крымского федерального округа Российской Федерации. Социально-экономическое развитие Крыма в составе РФ.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.

х	Тема 2.6. Основные тенденции и явления в культуре на рубеже XX – XXI вв.	**Содержание**	**8**	
16/32		Особенности развития культуры России на рубеже XX – XXI вв. Государственная поддержка отечественной культуры; сохранение традиционных нравственных ценностей.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
17/34		Восстановление системы кинопроката; лидеры театральной жизни; культура на телевидении и радио.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
18/36		Проблема экспансии в Россию западной системы ценностей и формирование «массовой культуры».	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
19/38		**Практическая работа № 3.** Образование и наука в современной России.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
	Раздел 3. Россия и глобальный мир		**10**	
х	Тема 3.1. Россия в процессе глобализации.	**Содержание**	**6**	
20/40		Глобализация: плюсы и минусы. Однополярный мир. Усиление Китая. Мировой финансовый кризис и его последствия (2008–2009 гг.). Пандемия и её влияние на мировое развитие.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
21/42		Войны, революции на Ближнем Востоке. Сирийский конфликт. Противодействие международному терроризму.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
22/44		**Практическая работа № 4.** Россия в системе международных отношений.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
х	Тема 3.2. Россия в мировой экономике.	**Содержание**	**4**	
23/46		Интеграция России в международные экономические организации.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
24/48		Санкционная война: санкции и контрсанкции. Место России на международной арене.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
25/50		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 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.

26/52		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 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06.
	Итого за 1 семестр		**52**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего		**52**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет социально-гуманитарных дисциплин, оснащённый в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные издания

1. Артемов, В. В. История: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования: в 2 ч. Ч. 2 / В.В. Артемов, Ю.Н. Лубченков. - 8-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2022. – 400 с.

2. Артемов, В. В. История учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Артемов, Ю.Н. Лубченков. – 20-е изд., испр. – Москва: Издательский центр «Академия», 2022. – 448 с..

3. Зуев, М. Н. История России XX – начала XXI века: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 299 с.

4. История Отечества: С древнейших времен до наших дней: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / В.В. Артемов, Ю.Н. Лубченков. - 19-е изд. испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2022. - 384 с.

5. История: Учебное пособие / Самыгин П. С., Самыгин С. И., Шевелев В. Н., Шевелева Е. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 528 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование).

6. 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).

3.2.2. Основные 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. 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. Сафонов, А. А. История (конец XX — начало XXI века): учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сафонов, М. А. Сафонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. —— 245 с. – (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12892-5. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496927

3.2.3. Дополнительные источники

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

19. 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.

20. www.wikipedia.org (сайт Общедоступной мультиязычной универсальной интернет-энциклопедии).

21. www.bibliotekar.ru (электронная библиотека нехудожественной литературы по русской и мировой истории, искусству, культуре).

22. www.history.tom.ru (История России от князей до Президента).

23. www.statehistory.ru (История государства).

24. www.infoliolib.info (Университетская электронная библиотека).

25. www.ec-dejavu.ru (Энциклопедия культур).

26. www.rodina.rg.ru (Родина: российский исторический журнал).

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ОК 01	Решает задачи профессиональной деятельности.	Устный/письменный опрос, тестирование, практические работы, ситуационные задачи, дифференцированный зачет
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 03	Использует знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
ОК 04	Умеет взаимодействовать и работать в команде	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 06	Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

Приложение 2.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоёмкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности является формирование у студентов системы знаний правил языка, инструментов овладения и использования иностранного языка для решения профессиональных задач в конкретной сфере профессиональной деятельности и обеспечивающей возможность реализации коммуникативных навыков на иностранном языке непосредственно в процессе реализации профессиональной деятельности.

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

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществить устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 3.3.	Оформлять техническую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- приёмы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства;
- психологические основы деятельности коллектива;
- 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;
- лексический и грамматический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- лексический и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода текстов профессиональной направленности (со словарем);

– общеупотребительные глаголы (общая и профессиональная лексика);
– правила чтения текстов профессиональной направленности;
– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
– правила речевого этикета и социокультурные нормы общения на иностранном языке;
– формы и виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке при межличностном, межкультурном и профессиональном взаимодействии;
– типовые технологические процессы восстановления деталей;
– технику и принципы нанесения размеров;
– типы и назначения 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 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;

уметь:
– 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;
– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
– взаимодействовать в коллективе, принимать участие в диалогах на общие и профессиональные темы;
– составлять 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.

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части не предусмотрен учебным планом.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоёмкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	114
в т.ч. в форме практической подготовки	
теоретическое обучение	
лабораторные работы	
практические занятия	114
Самостоятельная работа	16
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	
ВСЕГО	**130**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	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**	
х	Тема 1.1. Россия в современном мире. Экономика отрасли.	**Содержание**	**6**	ОК 02, ОК 05.
1/2		**Практическая работа № 1** Профессии человека.	2	
2/4		**Практическая работа № 2** Система английского глагола. Классификация и понятия «смысловой, вспомогательный, глагол – связка, модальный глагол, правильные и неправильные глаголы.»	2	
3/6		**Практическая работа № 3** Россия в современном мире. Экономика отрасли.	2	
х	Тема 1.2. Роль образования в современном мире.	**Содержание**	**6**	ОК 04, ОК 05.
4/8		**Практическая работа № 4** Система образования в России.	2	
5/10		**Лабораторная работа № 5** Система образование в стране изучаемого языка.	2	
6/12		**Практическая работа № 6** Роль образование в нашей жизни.	2	
х	Тема 1.3. Значение иностранного языка в освоении профессии.	**Содержание**	**6**	ОК 02, ОК 05.
7/14		**Практическая работа №7** Введение новых лексических единиц по теме занятия. Фразы, речевые обороты и выражения.	2	
8/16		**Практическая работа № 8** Фонетическая отработка и выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.	2	
9/18		**Практическая работа № 9** Значение иностранного языка в моей профессии.	2	
х	Тема 1.4. Основы делового общения	**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
10/20		**Практическая работа №10** Основы делового общения на иностранном языке. Чтение и перевод диалогов.	2	
11/22		**Практическая работа № 11** Чтение и перевод деловых писем. Составление деловых писем.	2	

x	Тема 1.5. Рынок труда. Трудоустройство и карьера.	**Содержание**	**6**	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
12/24		**Практическая работа № 12** Собеседование с работодателем. Личные качества современного специалиста.	2	
13/26		**Практическая работа № 13** Составление резюме (CV) специалиста.	2	
14/28		**Практическая работа № 14** Времена группы Simple, Continuous, Perfect.	2	
Раздел 2. Научно-технический прогресс: открытия, которые потрясли мир			**10**	
x	Тема 2.1. Достижения и инновации в науке и технике и их изобретатели. Отраслевые выставки	**Содержание**	**10**	ОК 04., ОК 05., ОК 09.
15/30		**Практическая работа № 15** Достижения и инновации в науке и технике, изменившие нашу жизнь.	2	
16/32		**Практическая работа № 16** Настоящее совершенное длительное время.	2	
17/34		**Практическая работа № 17** Великие умы человечества и их изобретения. Обобщение изученного материала.	2	
x		**Самостоятельная работа № 1** Составление презентации по теме: «Профессиональные конкурсы»	**4**	
x		**Итого за 1 семестр**	**38**	
Раздел 3. Чемпионатное движение. Государственная итоговая аттестация в форме демонстрационного экзамена			**8**	
x	Тема 3.1. Чемпионаты России по профессиональному мастерству. Демонстрационный экзамен	**Содержание**	**8**	ОК 02., ОК 0.9, ПК 3.3.
18/36		**Практическая работа № 18** Чемпионатное движение «Профессионалы»	2	
19/38		**Практическая работа № 19** Неличные формы глагола.	2	
x		**Самостоятельная работа № 2** Составление презентации по теме: «Чемпионы России по профессиональному мастерству»	**4**	
Раздел 4. Профессиональное содержание			**84**	
x	Тема 4.1. Чертежи и техническая документация	**Содержание**	**12**	ОК 02., ОК 05., ПК 3.3.
20/40		**Практическая работа № 20** Чертежи: формат, линии, размеры, масштаб.	2	
21/42		**Практическая работа № 21** Инструменты и материалы для черчения.	2	
22/44		**Практическая работа № 22** Геометрические построения.	2	

23/46		**Практическая работа № 23** Совершённые видовременные формы глагола.	2	
24/48		**Практическая работа № 24** Времена глагола группы Perfect Active. The Present, Past and Future Perfect Active.	2	
25/50		**Практическая работа № 25** Сравнение настоящего длительного и совершенного времени Present Perfect и Present Perfect Continuous.	2	
x	Тема 4.2. Инструменты, оборудование и механизмы.	**Содержание**	**34**	ОК 0.2, ОК 09., ПК 3,3.
26/52		**Практическая работа № 26** Чтение текста по теме и отработка лексического материала.	2	
27/54		**Практическая работа № 27** Оборудования, приспособления, производственные установки, используемые в разных отраслях: организация рабочего места, операции технологического процесса.	2	
28/56		**Практическая работа № 28** Станки.	2	
29/58		**Практическая работа № 29** Операции технологического процесса.	2	
30/60		**Практическая работа № 30** Технологические процессы и операции. Обобщение изученного материала.	2	
31/62		**Практическая работа № 31** Работа с текстом по теме: «Единицы измерения и измерительные приборы».	2	
32/64		**Практическая работа № 32** Страдательный залог Continuous Passive.	2	
x		**Итого за 2 семестр**	**34**	
33/66		**Практическая работа № 33** Создание изделий с помощью аддитивных технологий.	2	ОК 0.2, ОК 09., ПК 3,3.
34/68		**Практическая работа № 34** Страдательный залог Perfect Passive.	2	
35/70		**Практическая работа № 35** Виды аддитивных технологий и различные типы установок.	2	
36/72		**Практическая работа № 36** Сравнение времен страдательного залога.	2	
37/74		**Практическая работа № 37** Применение и развитие аддитивных технологий в различных отраслях промышленности.	2	
38/76		**Практическая работа № 38**	2	

		Компьютерные программы для создания цифровых моделей, их интерфейс.		
39/78		**Практическая работа № 39** Развитие и перспективы аддитивных технологий в стране и в мире.	2	
40/80		**Практическая работа № 40** Технологии аддитивного производства. Обобщение изученного материала.	2	
x		**Самостоятельная работа № 3** Составление конспекта: «Страдательный залог».	**4**	
x	Тема 4.3. Техника безопасности и охрана труда	**Содержание**	**14**	ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 3.3.
41/82		**Практическая работа №41** Техника безопасности и охрана труда.	2	
42/84		**Практическая работа №42** Модальные глаголы.	2	
		Итого за 3 семестр	**24**	
43/86		**Практическая работа №43** Детали, машины и механизмы.	2	
44/88		**Практическая работа №44** Страдательный залог простых времён.	2	
45/90		**Практическая работа №45** Страдательный залог The Present and Past Simple Passive.	2	
46/92		**Практическая работа №46** Отработка грамматических правил в речевых образцах.	2	
47/94		**Практическая работа №47** Технологические процессы и операции. Обобщение изученного материала.	2	
x	Тема 4.4. Решение стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций	**Содержание**	**14**	ОК 05., ОК 09., ПК 3.3.
48/96		**Практическая работа №48** Важные профессиональные качества молодого специалиста.	2	
49/98		**Практическая работа №49** Стандартные детали, изделия и узлы машин и механизмов.	2	
50/100		**Практическая работа №50** Материалы, используемые в производстве.	2	
51/102		**Практическая работа №51** Предлоги for, since, ago, особенности употребления.	2	
52/104		**Практическая работа №52** Технологические процессы и операции. Обобщение изученного материала.	2	
x		**Самостоятельная работа № 4**	**4**	

		Тема: «Виды станков на производстве».		
х	Тема 4.5. Саморазвитие в профессии	**Содержание**	**10**	ОК 02., ПК 3.3.
53/106		**Практическая работа №53** Профессиональный рост и самосовершенствование в профессиональной деятельности.	2	
54/108		**Практическая работа №54** Моё развитие в профессиональной области.	2	
55/110		**Практическая работа №55** Важные профессиональные качества молодого специалиста.	2	
56/112		**Практическая работа №56** Грамматический диктант по темам учебной дисциплины.	2	
57/114		**Практическая работа №57** Поисковое чтение профессионального текста. Обобщение материала в форме дифференцированного зачета.	2	
х		**Итого за 4 семестр**	**34**	
х	***Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета***			
х	**ВСЕГО**		**130**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет иностранного языка, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные 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.

3.2.2. Основные электронные издания

1. 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: 12.12.2025).

2. 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: 12.12.2025).

3.2.3. 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: 12.12.2025).

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: 12.12.2025).

3. Маньковская.З. В. Английский язык: учеб. пособие / З.В. Маньковская. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – ЭОР.

4. Радовель, В.А. Английский для технических вузов: учеб. пособие / В.А. Радовель. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. – ЭОР.

5. Фишман, Л.М. Professional English: учеб. Пособие / Л.М. Фишман. – Москва: ИНФРФ-М, 2019. – ЭОР.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 3.3. Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации	- знает технику и принципы нанесения размеров; - знает правила их чтения и составления; - знает 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; - правила оформления документов; - читает тексты профессиональной направленности; - знает проведение анализа конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям; - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;	Устный опрос, контрольная работа, тестирование, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, дифференцированный зачет.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- ориентируется в номенклатуре информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - структурирует информацию; - оформляет результаты поиска информации; - использует программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; - понимает особенности социального и культурного контекста; - 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;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- имеет базовое представление о психологической основе деятельности коллектива; - знает правила построения устных сообщений; - понимает особенности социального и культурного контекста; - строит простые и сложные предложения на профессиональные темы; - обладает лексически и грамматическим минимумом, относящимся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - применяет общеупотребительные глаголы (общая и профессиональная лексика);	

	- понимает основы речевого этикета и социокультурные нормы общения на иностранном языке; - организовывает работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; - излагает грамотно свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявляет толерантность в рабочем коллективе; - взаимодействует в коллективе, принимает участие в диалогах на общие и профессиональные темы; - составляет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- строит устные сообщения; - строит простые и сложны предложения на профессиональные темы; - знает и применяет основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - обладает лексическим минимумом, относящимся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - знает особенности произношения; - соблюдает правила речевого этикета и социокультурной нормы общения на иностранном языке; - соблюдает формы и виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке при межличностном, межкультурном и профессиональном взаимодействии; - понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - понимает тексты на базовые профессиональные темы; - общается (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы; - совершенствует самостоятельно свою устную и письменную речь, пополняет словарный запас;	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- читает и понимает тексты профессиональной направленности; - обладает лексическим и грамматическим минимумом, необходимым для чтения и перевода текстов профессиональной направленности (со словарем); - переводит иностранные тексты профессиональной направленности (со словарем); - работает с технологической, конструкторской, ориентационно-распорядительной документацией, справочниками и другими источниками информации.	

Приложение 2.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.03 Безопасность жизнедеятельности»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.03 Безопасность жизнедеятельности

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины СГ.03 Безопасность жизнедеятельности является формирование 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. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
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

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

– актуальный профессиональный и социальный контекст поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении ЧС;

– область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы;

– порядок применения современных средств и устройств информатизации и цифровых инструментов в обеспечении безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды в процессе решения задач социальной и профессиональной деятельности;

– психологические аспекты деятельности трудового коллектива и личности для минимизации опасностей и эффективного управления рисками ЧС на рабочем месте;

– нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;

– основы военной безопасности и обороны государства;

– организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке;

– основы строевой, огневой и тактической подготовки;

– боевые традиции Вооруженных Сил России;

– характеристики поражений организма человека от воздействий опасных факторов;

– классификацию и общие признаки инфекционных заболеваний;

– факторы формирования здорового образа жизни;

уметь:

– соблюдать нормы экологической безопасности на рабочем месте;

– использовать на рабочем месте средства индивидуальной защиты от поражающих факторов при ЧС;

– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задач и/или проблем поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении ЧС;

– участвовать в работе коллектива, команды, взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами для создания человеко- и природозащитной среды осуществления профессиональной деятельности;

– действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;

– соблюдать правила поведения и порядок действий населения по сигналам гражданской обороны;

– владеть общей физической и строевой подготовкой, навыками обязательной подготовки к военной службе;

– выполнять мероприятия доврачебной помощи пострадавшим;

– демонстрировать основы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части дисциплины 4 часа дает возможность расширения общих компетенций, усиления теоретической и практической подготовки студентов с учетом специфики получаемой специальности.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	64
в т.ч. в форме практической подготовки	
теоретическое обучение	32
лабораторные работы	
практические занятия	32
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО	**72**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	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			**4**	**х**
х	Тема 1.1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности	**Содержание**	**2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
1/2		Теоретические основы безопасности жизнедеятельности, термины и определения. Функции БЖД. Системы безопасности и их структура. Нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности.	2	
х	Тема 1.2. Безопасное поведение человека в чрезвычайных ситуациях	**Содержание**	**2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04.
2/4		Понятие и общая классификация чрезвычайных ситуаций. ЧС природного, техногенного и социального характера. Общие правила безопасного поведения в ЧС. Правила поведения и действия по сигналам гражданской обороны.	2	
Раздел 2. Безопасность в техносфере			**6**	**х**
х	Тема 2.1. Обеспечение устойчивости объектов экономики	**Содержание**	**2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
3/6		Общие понятия об устойчивости объектов экономики в условиях ЧС. Экономический ущерб от производственного травматизма и профессиональных заболеваний, стихийных бедствий, аварий, катастроф. Затраты на охрану окружающей среды и защитные мероприятия по безопасности труда.	2	
х	Тема 2.2. Потенциальные опасности и их последствия в профессиональной деятельности	**Содержание**	**4**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
4/8		Общие сведения об опасностях. История создания БПЛА, классификация и аспекты применения. Травмирующие, вредные и поражающие производственные факторы. Пожарная опасность. Электробезопасность. Средства индивидуальной защиты. Последствия опасностей в профессиональной деятельности и в быту.	2	
5/10		**Практическая работа № 1** Взрывоопасность как травмирующий фактор производственной среды	2/2	
Раздел 3. Чрезвычайные ситуации мирного времени и защита от них			**4**	**х**
х	Тема 3.1. Чрезвычайные ситуации мирного времени и	**Содержание**	**2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
6/12		Классификация ЧС мирного времени. Характеристика чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и	2	

	единая государственная система защиты населения	социального характера и способы защиты от них. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС). Государственные службы по охране здоровья и безопасности граждан. Мониторинг и прогнозирование ЧС. Устройство БПЛА мультроторного типа, принцип действия и управление.		
х	Тема 3.2. Оповещение и информирование населения в условиях ЧС	**Содержание**	**2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
7/14		**Практическая работа № 2** Отработка действий работающих и населения при эвакуации.	2/2	
Раздел 4. Гражданская оборона –составная часть обороноспособности страны			**8**	**х**
х	Тема 4.1. Оружие массового поражения и способы защиты населения. Гражданская оборона.	**Содержание**	**2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
8/16		Чрезвычайные ситуации военного времени. Поражающие факторы ядерного, химического и биологического оружия и способы защиты от них. Понятие и основные задачи гражданской обороны (ГО), организационная структура. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые в зонах ЧС. Действия населения по сигналам оповещения.	2	
х		**Самостоятельная работа № 1** Создание презентации «Коллективные и индивидуальные средства защиты»	**2**	
х	Тема 4.2. Безопасное поведение человека в чрезвычайных ситуациях	**Содержание**	**2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07.
9/18		**Практическая работа № 3** Защита населения при применении ЯО, ХО и БО. Выполнение нормативов по ЗОМП.	2/2	
Раздел 5. Основы обороны государства и военной службы			**10**	**х**
х	Тема 5.1. Основы военной и национальной безопасности РФ	**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 06.
10/20		Национальная безопасность и национальные интересы России. Основные угрозы национальной безопасности. Терроризм как серьезная угроза национальной безопасности России. Федеральный закон Российской Федерации «Об обороне». Военная доктрина Российской Федерации. Обеспечение военной безопасности Российской Федерации.	2	
х	Тема 5.2. Современные Вооруженные Силы Российской Федерации	**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 06.
11/22		Военная организация государства. Руководство Вооруженными Силами и их структура. Состав Вооруженных Сил РФ. Тыл Вооруженных Сил РФ. Другие войска, не входящие в виды ВС РФ.	2	
12/24		**Практическая работа № 4** Организационная структура Вооруженных Сил Российской Федерации. Схематичное составление видов и родов ВС РФ	2/2	

х		**Самостоятельная работа № 2** Составление информационного сообщения «Виды и роды Вооруженных Сил Российской Федерации»	**2**	
х	Тема 5.3. Воинская обязанность. Боевые традиции Вооруженных Сил России. Государственные и воинские символы	**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 06.
13/26		Основные составляющие воинской обязанности. Боевые традиции ВС РФ. Государственные герб, флаг и гимн Российской Федерации. Воинская символика.	2	
Раздел 6. Организация и порядок призыва граждан на военную службу			**20**	**х**
х	Тема 6.1. Организация воинского учета	**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 06., ОК 07.
14/28		Воинский учет как составная часть воинской обязанности. Первоначальная постановка граждан на воинский учет. Обязанности граждан по воинскому учету.	2	
х	Тема 6.2. Порядок призыва граждан на военную службу	**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 06.
15/30		Призыв граждан РФ, не прибывающих в запасе. Порядок призыва граждан на военную службу из запаса ВС РФ. Альтернативная гражданская служба.	2	
16/32		**Практическая работа № 5** Перечень составов и воинских званий военнослужащих ВС РФ. Составление графологической структуры.	2/2	
х		**Самостоятельная работа № 3** Создание презентации «Порядок призыва граждан на военную службу»	**2**	
х	Тема 6.3. Поступление на военную службу в добровольном порядке	**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 06.
17/34		Заключение контракта о прохождении военной службы. Основания для прекращения контракта.	2	
х	Тема 6.4. Организационные и правовые основы военной службы в Российской Федерации	**Содержание**	**6**	ОК 04., ОК 06.
18/36		Права, обязанности и ответственность военнослужащих. Общевоинские Уставы. Требования к моральным, психологическим и профессиональным качествам военнослужащих.	2	
19/38		**Практическая работа № 6** Изучение правовых основ добровольной военной службы и альтернативной гражданской службы. Составление глоссария основных понятий.	2/2	
20/40		**Практическая работа № 7** Требование воинской деятельности. Воинская дисциплина, Уставы ВС РФ, уголовная ответственность за преступления против службы.	2/2	
х		**Самостоятельная работа № 4**	**2**	

		Создание презентации «Порядок призыва граждан на военную службу»		
х	Тема 6.5. Основы строевой и физической подготовки	**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 08.
21/42		**Практическая работа № 8** Одиночные строевые приемы на месте и в движении» Выполнение строевых команд.	2/2	
Раздел 7. Основные виды вооружения, боеприпасов и военной техники			**6**	**х**
х	Тема 7.1. Основы огневой подготовки и современное стрелковое вооружение. Бронетанковая техника и артиллерийское вооружение.	**Содержание**	**4**	ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 07.
22/44		Виды современного стрелкового вооружения. Устройство, назначение основных частей и механизмов, боевые свойства АК-74, РПК-74, пистолета Макарова и боеприпасы к ним. Ручные осколочные гранаты. Современная бронетанковая техника, системы залпового огня и артиллерия.	2	
23/46		**Практическая работа № 9** Огневая подготовка. Неполная сборка/разборка АК-74. Выполнение нормативов.	2/2	
х	Тема 7.2. Основы тактической и инженерной подготовки, военной топографии. Специальное военное снаряжение.	**Содержание**	**2**	ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 07.
24/48		Основы общевойскового боя. Порядок оборудования позиции отделения и окопа для стрелка. Шанцевый инструмент. Местность как элемент боевой обстановки. Тактические свойства местности и влияние на боевые действия войск. Сезонные изменения тактических свойств местности. Типы укрытий на разных типах местности Состав экипировки российского воина. Назначение и виды военного снаряжения.	2	
Раздел 8. Основы медицинских знаний			**18**	
х	Тема 8.1. Общие правила оказания первой доврачебной помощи и профилактика инфекционных заболеваний.	**Содержание**	**2**	ОК 02., ОК 04., ОК 06.
25/50		Первая помощь пострадавшим. Признаки жизни и смерти. Особенности наступления клинической смерти. Особенности распространения инфекционных заболеваний и их профилактика.	2	
х	Тема 8.2. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему.	**Содержание**	**10**	ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 07.
26/52		**Практическая работа № 10** Оказание первой доврачебной помощи при различных видах травм, боевых ранений и различных видах кровотечений	2/2	
27/54		**Практическая работа № 11** Оказание первой доврачебной помощи при различных видах ожогов (в т.ч. электрических ожогов) и обморожениях	2/2	
28/56		**Практическая работа № 12**	2/2	

		Оказание первой доврачебной помощи при попадании инородного предмета в дыхательные пути		
29/58		**Практическая работа № 13** Оказание первой доврачебной помощи при отравлениях (в т.ч. угарным газом)	2/2	
30/60		**Практическая работа № 14** Оказание первой доврачебной помощи при обмороке, остановке сердца. Проведение сердечно-лёгочной реанимации.	2/2	
x	Тема 8.3. Обеспечение здорового образа жизни	**Содержание**	**4**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08.
31/62		**Практическая работа № 15** Здоровье и факторы его формирования. Здоровый образ жизни (питание, двигательная активность, вредные привычки).	2/2	
32/64		**Практическая работа № 16** Иммунитет и его виды. Дифференцированный зачет.	2/2	
		Итого за 5 семестр	**72**	x
x	***Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета***			**x**
x	**Всего**		**72**	**x**

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. 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.

2. Косолапова, Н. В. Безопасность жизнедеятельности: учебник для СПО / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко, Е. Л. Побежимова. – 8-е изд., стер. – М.: знгзшзгззщ ьо. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02041-0. — Текст: непосредственный.

3. 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.

4. 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.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Гребенкин С.М., Майнингер В.А. 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.

2. 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.

3.2.3. 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.

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. Официальный сайт МО РФ https://mil.ru/?%20

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

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля

ОК 01.	- владеет знаниями о последствиях поражений организма человека от воздействий опасных факторов; - демонстрирует приемы оказания первой медико-санитарной помощи, владеет методами доврачебной реанимации; - правильно классифицирует инфекционные заболевания демонстрирует знания основ здорового образа жизни.	*Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, дифференцированный зачет.*
ОК 02.	- знает порядок применения современных средств и устройств информатизации и цифровых инструментов в обеспечении безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды в процессе решения задач социальной и профессиональной деятельности; - демонстрирует умение выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задач и/или проблем поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении ЧС.	
ОК 04.	- ориентируется в психологических аспектах деятельности трудового коллектива и личности, для минимизации опасностей и эффективного управления рисками ЧС на рабочем месте; - эффективно участвует в работе коллектива, команды, взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами для создания человеко - и природозащитной среды осуществления профессиональной деятельности.	
ОК 06.	- демонстрирует знания об основах военной безопасности и обороны государства; - применяет профессиональные знания при исполнении обязанностей военной службы; - демонстрирует знания боевых традиций Вооруженных Сил России.	
ОК 07.	- владеет знаниями о безопасных условиях жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени; - знает нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - соблюдает нормы экологической безопасности на рабочем месте; - правильно использует на рабочем месте средства индивидуальной защиты от поражающих факторов при ЧС правильно соблюдает правила поведения и порядок действий населения по сигналам гражданской обороны;	

Приложение 2.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.04 Физическая культура»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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

Целью дисциплины СГ.04 Физическая культура является формирование физической культуры студентов 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. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

В результате освоения дисциплины студент должен

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 специальности;
- средства профилактики перенапряжения.

уметь:

- организовывать работу коллектива и команды;
- 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;

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части дисциплины 34 часа дает возможность расширения общих и профессиональных компетенций, компетенций цифровой экономики, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	146
в т.ч. в форме практической подготовки	-
теоретическое обучение	10
лабораторные работы	-
практические занятия	136
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-
ВСЕГО	**146**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Теоретические основы физической культуры и формирование ЗОЖ			**2**	**х**
х		**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 08.
1/2	Тема 1.1 Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов	Физическая культура и личность профессионала, взаимосвязь с получаемой профессией. Значение двигательной активности для организма. Особенности организации занятий со студентами в процессе освоения содержания учебной дисциплины «Физическая культура»	2	
Раздел 2. Практические основы формирования физической культуры личности. Легкая атлетика			**20**	**х**
х		**Содержание**	**14**	ОК 04., ОК 08.
2/4	Тема 2.1 Совершенствование техники бега на короткие дистанции, технике спортивной ходьбы.	***Практическая работа №1*** Техника безопасности на занятиях лёгкой атлетикой. Биомеханические основы техники бега; техники низкого старта и стартового ускорения. Техника беговых упражнений	2	
3/6		***Практическая работа №2*** Совершенствование техники высокого и низкого старта, стартового разгона, финиширования, бег по дистанции; финиширование, специальные упражнения. КН - бег 60 на результат.	2	
4/8		***Практическая работа №3*** Совершенствование техники высокого и низкого старта, стартового разгона, финиширования, бег по дистанции; финиширование, специальные упражнения.	2	
5/10		***Практическая работа №4*** Бег в медленном темпе. Развитие скоростных качеств – специальные беговые упражнения	2	
6/12		***Практическая работа №5*** Бег в медленном темпе. Специальные беговые упражнения. КН – челночный бег 10х10 (5х10 – девушки).	2	

7/14		***Практическая работа №6*** Бег в медленном темпе. Совершенствование низкого старта и разгона. КН - бег 100м. на результат	2	
8/16		***Практическая работа №7*** Бег в медленном темпе. Специальные прыжковые упражнения. КН – прыжок в длину с места. Развитие выносливости – кроссовая подготовка	2	
X		**Содержание**	**6**	ОК 04., ОК 08.
9/18	Тема 2.2. Совершенствование техники длительного бега.	***Практическая работа №8*** Совершенствование техники длительного бега во время кросса до 15-20 минут, техники бега на средние и длинные дистанции.	2	
10/20		***Практическая работа №9*** Совершенствование техники бега на дистанции 500м – девушки, 1000 м - юноши, контрольный норматив	2	
11/22		***Практическая работа №10*** КН - бег на дистанцию 3000м. (2000м.- девушки).	2	
Раздел 3. Гимнастика			**12**	x
X		**Содержание**	**12**	ОК 04., ОК 08.
12/24	Тема 3.1. Строевые приемы.	***Практическая работа №11*** Техника безопасности при занятиях гимнастикой. Упражнения на развитие мышц плечевого пояса и пресса.	2	
13/26		***Практическая работа №12*** Отработка строевых приёмов	2	
14/28		***Практическая работа №13*** Строевые приемы на месте и в движении, перестроения.	2	
15/30		***Практическая работа №14*** Круговая тренировка 6 станций на развитие мышц плечевого пояса и пресса	2	
16/32		***Практическая работа №15*** Разучивание комплекса упражнений	2	
17/34		***Практическая работа №16*** КН - подтягивание на перекладине (девушки на низкой). Зачет.	2	
		Итого за 1 семестр	**34**	
Раздел 4. Лыжная подготовка *Лыжная подготовка в случае отсутствия снега может быть заменена кроссовой подготовкой*			**4**	x

X		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
18/36	Тема 4.1 Лыжный спорт в системе физического воспитания	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	
19/38		***Практическая работа №17*** Одновременные бесшажный, одношажный, двушажный классический ход и попеременные лыжные ходы.	2	
Раздел 5. Баскетбол			**10**	x
X		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
20/40	Тема 5.1. Стойка игрока, перемещения, остановки, повороты. ОФП.	***Практическая работа №18*** Техника безопасности при занятии баскетболом. Повторение различных способов ведения мяча.	2	
21/42		***Практическая работа №19*** Стойки, передвижения, прыжки, остановки, повороты. Ловля мяча (летящего на средней высоте, высоко, низко, после отскока). Воспитание качества быстроты..	2	
X		**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 08.
22/44	Тема 5.2. Передачи мяча. ОФП.	***Практическая работа №20*** Техника игры (обучение): прием, передача двумя руками от груди; одной, двумя руками сверху, снизу, сбоку, от плеча.	2	
X		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
23/46	Тема 5.3. Ведение мяча и броски мяча в корзину с места, в движении, прыжком. ОФП.	***Практическая работа № 21*** Совершенствование техники бросков мяча в корзину. Техника выполнения штрафного броска. КН – штрафной бросок	2	
24/48		***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	
Раздел 6. Волейбол			**12**	x
X		**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 08.

25/50	Тема 6.1 Стойки игрока и перемещения. Общая физическая подготовка (ОФП).	***Практическая работа №23*** Техника безопасности при занятии волейболом. Повторение основных стоек и способов перемещения в волейболе.	2	
X		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
26/52	Тема 6.2. Приемы и передачи мяча снизу и сверху двумя руками. ОФП.	***Практическая работа №24*** КСУ. Прием мяча снизу. Совершенствование передачи мяча сверху.	2	
27/54		***Практическая работа №25*** КСУ. КН – передача мяча сверху. Тренировочная игра.	2	
X		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
28/56	Тема 6.3. Нижняя прямая и боковая подача. ОФП.	***Практическая работа №26*** КСУ. КН – подача мяча. Тренировочная игра.	2	
29/58		***Практическая работа №27*** КСУ. Совершенствование способов подачи мяча, передачи мяча сверху и приема мяча снизу.	2	
X		**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 08.
30/60	Тема 6.4. Верхняя прямая подача. ОФП	***Практическая работа №28*** КСУ. Совершенствование верхней прямой подачи. КН - проверка полученных навыков в контрольной игре	2	
Раздел 3. Гимнастика			**4**	x
X		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
31/62	Тема 3.2 Техника акробатических упражнений	***Практическая работа №29*** Вольные упражнения. ОРУ. Изучение отдельных приемов зачетных комбинаций (акробатика).	2	
32/64		***Практическая работа №30*** Строевые упражнения. ОРУ. Акробатика (юн), (дев). Группировки, перекаты, кувырки, равновесия. Дифференцированный зачет.	2	
		Итого за 2 семестр	**30**	
Раздел 2. Практические основы формирования физической культуры личности. Легкая атлетика			**12**	x
X		**Содержание**	**8**	ОК 04., ОК 08.

33/66	Тема 2.3. Совершенствование техники прыжка в длину с места, с разбега.	Правила техники безопасности на занятиях в спортивном зале и при занятии Л/А. Оценка уровня физической подготовленности обучающихся.	2	
34/68		***Практическая работа №31*** Бег в медленном темпе. Повторение низкого старта и разгона. КН - бег 60м. на результат	2	
35/70		***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	
36/72		***Практическая работа №33*** Бег в медленном темпе. Совершенствование низкого старта и разгона. КН - бег 100м. на результат	2	
Х		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
37/74	Тема 2.4. Эстафетный бег 4х100. Челночный бег.	***Практическая работа №34*** Бег в медленном темпе. Специальные прыжковые упражнения. КН – прыжок в длину с места.	2	
38/76		***Практическая работа №35*** КН - бег на дистанцию 3000м. (2000м.- девушки).	2	
Раздел 3. Гимнастика			**6**	х
Х		**Содержание**	**6**	ОК 04., ОК 08.
39/78	Тема 3.3. Упражнения на брусьях (юноши). Гиревой спорт	***Практическая работа №36*** Техника безопасности при занятии гимнастикой. Упражнения на развитие мышц плечевого пояса и пресса.	2	
40/80		***Практическая работа №37*** ОРУ. КН - сгибание разгибание рук в упоре лежа	2	
41/82		***Практическая работа №38*** ОРУ со скакалками. КН - подтягивание на перекладине (девушки на низкой).	2	
Раздел 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)			**2**	х
Х		**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 08.

42/84	Тема 7.1. Сущность и содержание ППФП в достижении высоких профессиональных результатов.	***Практическая работа №39*** ОРУ. КН - сгибание и разгибание рук в упоре лежа Зачет.	2	
		Итого за 3 семестр	**20**	
Раздел 4 Лыжная подготовка *Лыжная подготовка в случае отсутствия необходимых погодных условий может быть заменена кроссовой подготовкой*			**6**	x
X		**Содержание**	**6**	ОК 04., ОК 08.
43/86	Тема 4.1 Лыжная подготовка	Визуализация техники безопасности. Правила бережного хранения лыж. Первая помощь при травмах и обморожениях.	2	
44/88		***Практическая работа №40*** Техника попеременного двухшажного хода. Техника одновременных ходов. Способы перехода с одного лыжного хода на другой.	2	
45/90		***Практическая работа №41*** Преодоление спусков и подъёмов. Способы торможения. Коньковый ход. Техника конькового хода. Способы поворотов на лыжах. Контрольные нормативы	2	
Раздел 5. Баскетбол			**6**	x
x		**Содержание**	**6**	ОК 04., ОК 08.
46/92	Тема 5.4 Техника штрафных бросков. ОФП	***Практическая работа №42*** Совершенствование бросков мяча в корзину в движении. КН - эстафеты с ведением мяча и броском в корзину.	2	
47/94		***Практическая работа №43*** Совершенствование техники бросков мяча в корзину. КН – штрафной бросок.	2	
48/96		***Практическая работа №44*** КН - бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении.	2	
Раздел 6 Волейбол			**10**	x
x		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
49/98	Тема 6.5. Тактика игры в защите и нападении.	***Практическая работа №45*** Нападающий удар. Тактика игры: командные действия. Учебная игра.	2	

50/100		***Практическая работа №46*** Комплекс специальных упражнений. Нападающий удар с различных подач.	2	
х		**Содержание**	**2**	ОК 04., ОК 08.
51/102	Тема 6.6. Основы методики судейства.	***Практическая работа №47*** КСУ. Отработка навыков судейства в волейболе. Повторение способов подачи мяча.	2	
х		**Содержание**	**4**	ОК 04., ОК 08.
52/104	Тема 6.7. Контроль выполнения тестов по волейболу	***Практическая работа №48*** Тактические действия в игре: групповые действия, индивидуальные действия. Учебная игра.	2	
53/106		***Практическая работа №49*** КСУ. КН – передача мяча сверху. Тренировочная игра. Подача мяча в зоны. Нападающий удар	2	
Раздел 3. Гимнастика			**8**	х
х		**Содержание**	**8**	ОК 04., ОК 08.
54/108	Тема 3.4. Составление комплекса ОРУ и проведение их обучающимися.	***Практическая работа №50*** Составление комплекса ОРУ. Круговая тренировка 5-6 станций на развитие силы	2	
55/110		***Практическая работа №51*** ОРУ. КН – поднимание туловища из положения лежа за 1 мин.	2	
56/112		***Практическая работа №52*** ОРУ. КН - сгибание и разгибание рук в упоре лежа	2	
57/114		***Практическая работа №53*** ОРУ. Развитие скоростно-силовых качеств. Дифференцированный зачет.	2	
		Итого за 4 семестр	**30**	х
Раздел 1. Физическая культура и формирование ЗОЖ			**2**	ОК 04., ОК 08.
х		**Содержание**	2	
58/116	Тема 1.1. Здоровый образ жизни	Значение психофизиологической подготовки человека к профессиональной деятельности. Социально-экономическая обусловленность необходимости подготовки человека к профессиональной деятельности.	2	
Раздел 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)			**8**	х
х		**Содержание**	**8**	ОК 04., ОК 08.
59/118	Тема 7.1. Сущность и содержание ППФП в достижении	***Практическая работа №54.*** Упражнения на развитие мышц плечевого пояса и пресса.	2	

60/120	высоких профессиональных результатов.	***Практическая работа №55.*** ОРУ. КН - сгибание и разгибание рук в упоре лежа	2	
61/122		***Практическая работа №56.*** ОРУ со скакалками. КН - подтягивание на перекладине (девушки на низкой).	2	
62/124		***Практическая работа №57.*** ОРУ с набивными мячами. КН - поднимание туловища из положения лежа за 30 сек.	2	
Раздел 5. Баскетбол			**14**	x
x		**Содержание**	**8**	ОК 04., ОК 08.
63/126	Тема 5.5 Тактика игры в защите и нападении. Игра по упрощенным правилам баскетбола. Игра по правилам.	***Практическая работа №58.*** Техника безопасности при занятии баскетболом. Повторение различных способов ведения и передачи мяча. Игра по упрощенным правилам.	2	
64/128		***Практическая работа №59.*** Совершенствование различных способов ведения и передачи мяча. Бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении. Эстафеты.	2	
65/130		***Практическая работа №60.*** Игра по упрощенным правилам баскетбола. Игра по правилам.	2	
66/132		***Практическая работа №61.*** Овладение и закрепление техникой ведения и передачи мяча в баскетболе. Двусторонняя игра с заданием.	2	
x		**Содержание**	**6**	ОК 04., ОК 08.
67/134	Тема 5.6. Практика судейства в баскетболе.	***Практическая работа №62.*** Совершенствование техники бросков мяча в корзину. КН - бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении.	2	
68/136		***Практическая работа №63.*** Выполнение контрольных упражнений: ведение змейкой с остановкой в два шага и броском в кольцо, «баскетбольная «дорожка»	2	
69/138		***Практическая работа №64.*** Совершенствование техники бросков мяча в корзину. КН - бросок мяча в корзину с контрольных точек и в движении.	2	
Раздел 2. Практические основы формирования физической культуры личности. Легкая атлетика			**8**	x
x		**Содержание**	**8**	ОК 04., ОК 08.
70/140	Тема 2.5.	***Практическая работа №65.*** ОРУ. Выполнение контрольных нормативов в прыжке в длину с места, с разбега способом «согнув ноги», бег на выносливость.	2	

71/142	Выполнение контрольных нормативов в беге и прыжках.	***Практическая работа №66.*** Совершенствование техники длительного бега во время кросса до 15-20 минут	2	
72/144		***Практическая работа №67.*** Специальные упражнения прыгуна (многоскоки), ускорения, маховые упражнения для рук и ног), ОФП. КН – тройной прыжок.	2	
73/146		***Практическая работа №68.*** Специальные беговые упражнения. ОРУ. КН: 500 м. – девушки, 1000 м. – юноши. Дифференцированный зачет.	2	
		Итого за 5 семестр	**32**	
х		***Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета***	**-**	х
х		**Всего**	**146**	**х**

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Спортивный зал, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные электронные издания

1. Аллянов, Ю. Н. Физическая культура : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Н. Аллянов, И. А. Письменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18496-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584662 (дата обращения: 21.01.2026).

2. Конеева Е.В. Физическая культура : учебник для среднего профессионального образования / под редакцией Е. В. Конеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 609 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18616-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/587120 (дата обращения: 21.01.2026).

3. Муллер, А. Б. Физическая культура : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Муллер, Н. С. Дядичкина, Ю. А. Богащенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02612-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560907 (дата обращения: 21.01.2026).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Бишаева А.А. Физическая культура: учебник [для всех специальностей СПО] /А.А. Бишаева. - [7-еизд.,стер.]- Москва: Издательский дом Академия, 2020.-320с.-ISBN 978-5-4468-9406-2 -Тескт: непосредственный

2. 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

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля **
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- демонстрирует знание в области психологических основ деятельности коллектива, психологической особенности личности; - понимает сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; - понимает роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; - ориентируется в зонах риска профессиональной деятельности для физического здоровья; - умеет использовать средства профилактики перенапряжения в профессиональной деятельности; - объясняет свои действия в процессе выполнения физических упражнений; - знает основы здорового образа жизни; - демонстрирует знание современного состояния физической культуры и спорта, ориентируется в оздоровительных системах физического воспитания; - применяет правила и способы планирования системы индивидуальных занятий физическими упражнениями различной направленности; - организовывает работу коллектива и команды;	Устный опрос, педагогическое наблюдение, судейская практика, выполнение тестовых упражнений, проведение фрагментов учебно-тренировочных занятий, участие в организации и проведении соревнований, дифференцированный зачет.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- 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; - обосновывает значение физической культуры для формирования личности профессионала, профилактики профзаболеваний; - составляет и проводит комплексы утренней, вводной и производственной гимнастики с учетом направления будущей профессиональной деятельности; - осуществляет контроль за состоянием здоровья (в динамике); - умеет оказать первую доврачебную медицинскую помощь при травмах; - соблюдает технику безопасности во время занятий физической культурой; **Лёгкая атлетика.** Владеет техникой выполнения двигательных действий: бега на короткие, средние, длинные дистанции; прыжков в длину; метание мяча на дальность. Способен провести фрагмента занятия с решением задачи по развитию физического качества средствами лёгкой атлетики. **Спортивные игры.** Владеет техниками базовых элементов спортивных игр (броски в кольцо, удары по воротам, подачи, передачи, жонглирование) и умеет их оценить.	

	Умеет выполнять функции судьи. Способен самостоятельно проводить фрагменты занятий с решением задачи по развитию физического качества средствами спортивных игр. **Атлетическая гимнастика.** Владеет техниками выполнения упражнений на тренажёрах, комплексов с отягощениями, с самоотягощениями. Способен самостоятельно провести фрагменты занятия. **Кроссовая подготовка.** Владеет техникой преодоления дистанции без учёта времени. **Лыжная подготовка.** Владеет техникой 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	

Приложение 2.5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.05 Основы финансовой грамотности»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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. 05 Основы финансовой грамотности

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины СГ.05 Основы финансовой грамотности является формирование представлений 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

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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

знать:

– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

– основные источники информации и ресурсы для решения задач в профессиональном и социальном контексте, в контексте личностного развития и управления финансовым благополучием;

– критерии оценки результатов принятого решения в профессиональной деятельности, для личностного развития и достижения финансового благополучия;

– 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;

– возможности использования различных цифровых средств при решении профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия;

– 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;

– принципы и методы презентации собственных бизнес-идей, в том числе различным категориям заинтересованных лиц;

– основные принципы и методы проведения финансовых расчетов в процессе осуществления предпринимательской деятельности и планирования личных финансов;

– различие между наличными и безналичными платежами, порядок использования их при оплате покупки;

– понятие инфляции, ее влияние на решение финансовых задач в профессии, личном планировании;

– структуру личных доходов и расходов, правила составления личного и семейного бюджета;

– особенности различных банковских и страховых продуктов и возможности их использования в профессиональной, предпринимательской деятельности и для управления личными финансами;

– базовые характеристики и риски основных финансовых инструментов для предпринимательской деятельности и управления личными финансами;

– направления 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;

– психологические основы деятельности коллектива;

– психологические особенности личности;

уметь:

– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;

– определять задачу в профессиональном и/или социальном контексте, в контексте личностного развития и управления финансовым благополучием;

– 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;

– оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия;

– использовать различные цифровые средства при решении профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия;

– 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;

– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, для ведения предпринимательской деятельности и личного финансового планирования;

– осуществлять наличные и безналичные платежи, сравнивать различные способы оплаты товаров и услуг, соблюдать требования финансовой безопасности;

– учитывать инфляцию при решении финансовых задач в профессии, личном планировании;

– планировать личные доходы и расходы, принимать финансовые решения, составлять личный бюджет;

– использовать разнообразие финансовых инструментов для управления личными финансами в целях достижения финансового благополучия с учетом финансовой безопасности;

– выявлять сильные и слабые стороны бизнес-идеи, плана достижения личных финансовых целей;

– производить основные финансовые расчеты в сферах предпринимательской деятельности и планирования личных финансов;

– оценивать финансовые риски, связанные с осуществлением предпринимательской деятельности и планирования личных финансов;

– организовывать работу коллектива и команды;

– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части дисциплины 16 часов дает возможность расширения общих и профессиональных компетенций, компетенций цифровой экономики, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	46
в т.ч. в форме практической подготовки	-
теоретическое обучение	24
лабораторные работы	-
практические занятия	22
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО	**52**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	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		**16**	
	Введение в курс финансовой грамотности	**Содержание**	**2**	
1/2		**Потребности и ресурсы. Финансовые цели. Финансовое благополучие и финансовые риски. Финансовые решения. Финансовое поведение. Финансовая культура**	**2**	ОК 04.
	Тема 1.1. Деньги и платежи	**Содержание**	**4**	
2/4		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.
3/6		**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.
	Тема 1.2. Покупки и цены	**Содержание**	**4**	
4/8		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.
5/10		**Практическая работа № 2**	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.

		Расчет полной цены. Выбор наилучшего предложения.		
	Тема 1.3. Безопасное использование денег	**Содержание**	**6**	
6/12		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.
7/14		**Практическая работа № 3** Выбор надежного интернет-магазина. Алгоритм безопасного использования платежных инструментов.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.
8/16		**Практическая работа № 4** Признаки типичных ситуаций финансового мошенничества в различных сферах профессиональной деятельности.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 04.
	Раздел 2. Планирование и управление личными финансами		**20**	
	Тема 2.1. Личный и семейный бюджет, финансовое планирование	**Содержание**	**2**	
9/18		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.
	Тема 2.2. Личные сбережения	**Содержание**	**4**	
10/20		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.
11/22		**Практическая работа № 5** Безопасное использование сберегательных инструментов. Выбор добросовестного поставщика финансовых услуг.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.
	Тема 2.3. Кредиты и займы	**Содержание**	**4**	
12/24		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.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.

		Риски использования кредитов и займов и пути их минимизации. Страхование при кредитовании. Взыскание долгов. Кредитная история. Кредитные каникулы. Реструктуризация и рефинансирование кредита. Личное банкротство.		
13/26		**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.
	Тема 2.4. Безопасное управление личными финансами	**Содержание**	**10**	
14/28		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.
15/30		**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.
		Самостоятельная работа № 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**	
16/32		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.
	Тема 3.2. Страхование	**Содержание**	**4**	
17/34		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.
18/36		**Практическая работа № 8**	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.

		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).		
	Тема 3.3. Предпринимательство	**Содержание**	**4**	
19/38		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.
20/40		**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.
	Раздел 4. Финансовая среда		**6**	
	Тема 4.1. Финансовые взаимоотношения с государством. Защита прав граждан в финансовой сфере	**Содержание**	**6**	
21/42		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. 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.
22/44		**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.
24/46		**Практическая работа № 11** Типичные ситуация нарушения прав граждан в финансовой сфере Алгоритм действий при нарушении прав граждан в финансовой сфере.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.

		Стратегии действия в проблемных ситуациях с учетом особенностей своей профессии/специальности (характер возможного нарушения прав).		
	Итого за 4 семестр		**52**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	ВСЕГО		**52**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

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

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; определяет задачу в профессиональном и/или социальном контексте, в контексте личностного развития и управления финансовым благополучием; выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; может оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	Устный /письменный опрос, тестирование, практические работы, дифференцированный зачет.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	умеет определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; умеет выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; может оценивать практическую значимость результатов поиска; применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; применяет различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	

	оформляет результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия; использует различные цифровые средства при решении профессиональных задач, задач личностного развития и финансового благополучия;	
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	умеет определять 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, выявлять источники финансирования; умеет презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; умеет определять источники достоверной правовой информации; составляет различные правовые документы; может находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; умеет оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, для ведения предпринимательской деятельности и личного финансового планирования; осуществляет наличные и безналичные платежи, сравнивать различные способы оплаты товаров и услуг, соблюдать требования финансовой безопасности; учитывает инфляцию при решении финансовых задач в профессии, личном планировании; планирует личные доходы и расходы, принимать финансовые решения, составлять личный бюджет; использует разнообразие финансовых инструментов для управления личными финансами в целях достижения финансового благополучия с учетом финансовой безопасности; выявляет сильные и слабые стороны бизнес-идеи, плана достижения личных финансовых целей; производит основные финансовые расчеты в сферах предпринимательской деятельности и планирования личных финансов; оценивает финансовые риски, связанные с осуществлением предпринимательской деятельности и планирования личных финансов;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	может организовывать работу коллектива и команды; умеет взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	

Приложение 2.6
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.06 Основы бережливого производства»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.06 Основы бережливого производства

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины СГ.06 Основы бережливого производства является формирование у студентов 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. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- 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.

уметь:

- 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

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Данная дисциплина является вариативной в полном объеме. Введена по запросу работодателя.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	48
в т.ч. в форме практической подготовки	-
теоретическое обучение	26
лабораторные работы	-
практические занятия	22
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО	**54**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Бережливое производство как условие повышения эффективности деятельности на предприятиях			**6/2**	
	Тема 1.1. Основные понятия и методология бережливого производства	**Содержание**	**2/0**	ОК 07.
1/2		Цели, задачи учебной дисциплины «Основы бережливого производства». История возникновения, предпосылки и источники формирования идеологии бережливого производства. Определение основных организационных ценностей бережливого производства, стратегической направленности, методов и средств оптимизации процессов.	2	
	Тема 1.2. Инструменты управления производственной эффективностью	**Содержание**	**4/2**	
2/4		Цикл PDCA как основа непрерывного совершенствования. Классификация и методы сокращения производственных потерь. Инструменты визуализации и обеспечения прозрачности процессов. Практика повышения эффективности производства на предприятиях ОПК и машиностроения (на примере ГОЗ «Обуховский завод» и ПАО «Кировский завод»).	2	ОК 07.
3/6		**Практическая работа № 1** Производственная система Toyota: изучение принципов и инструментов TPS (ToyotaProductionSystem).	2	
Раздел 2. Философия бережливого производства			**8/2**	
	Тема 2.1. Принципы и концепция системы БП.	**Содержание**	**2/0**	ОК 07.
4/8		Принципы бережливого производства. Взаимоотношение Заказчик – Поставщик.	2	
	Тема 2.2. Действия, добавляющие ценность и потери	**Содержание**	**2/0**	
5/10		Клиент. Процессный подход. Структура выполняемых операций: добавляющая ценность. Потери 1 и 2 рода. Влияние потерь на себестоимость производства продукции/оказания услуг	2	ОК 0.7
	Тема 2.2. Картирование потока создания ценности. Программа недельных улучшений	**Содержание**	**4/2**	ОК 07.
6/12		Инструментарий картирования: условные обозначения, материальные и информационные потоки, временные характеристики (время цикла, время выполнения заказа). Анализ «узких мест» и типичные методологические ошибки при диагностике потока. Программа недельных улучшений (SWIP —	2	

		Standard Week Improvement Program).		
7/14		**Практическая работа № 2** Устранение и предотвращение потерь	2	
Раздел 3. Методы решения проблем			**10/4**	
	Тема 3.1. Методология проблемно-ориентированного управления.	**Содержание**	**2/0**	ОК 07.
8/16		Концепция проблемно-ориентированного мышления в системе бережливого производства. Регламент идентификации, декомпозиции и формулирования управленческих и производственных проблем. Методы определения целевого состояния и дефицита ресурсов.	2	
	Тема 3.2. Технологии системного анализа и поиска первопричин	**Содержание**	**2/0**	ОК 07.
9/18		Применение иерархических моделей (пирамида проблем) и сетевого моделирования (граф связей). Технологии структурирования данных: метод 4W2H, алгоритм «5 почему», диаграмма Исикавы.	2	
	Тема 3.3. Идентификация и минимизация потерь в производственных системах	**Содержание**	**6/4**	ОК 07.
10/20		Классификация производственных потерь в рамках концепции 3M (Muda, Mura, Muri). Анализ источников возникновения непроизводительных затрат и вариативности процессов. Методология поиска скрытых потерь.	2	
11/22		**Практическая работа № 3** Комплексный анализ производственных дефицитов и декомпозиция первопричин возникновения потерь	**2/2**	
12/24		**Практическая работа № 4** Статистические методы анализа по исходным данным	**2/2**	
Раздел 4. Реализация принципов бережливого производства в профессиональной деятельности			**18/8**	
	Тема 4.1. Методы и инструменты бережливого производства	**Содержание**	**4/2**	ОК 07.
13/26		Применение инструментов Бережливого производства: внедрение стандартизированных процедур подготовки печати и организация высокотехнологичного рабочего места по системе 5S	2	
14/28		**Практическая работа № 5** Организация рабочего места по системе визуального управления	2	
	Тема 4.2 Виды моделей управления материальными потоками	**Содержание**	**4/2**	ОК 07.
15/30		Выталкивающая и вытягивающая системы управления материальными потоками: основные принципы, достоинства и недостатки, способы повышения эффективности управления материальными потоками	2	

16/32		**Практическая работа № 6** Моделирование производственных процессов: выталкивающая и вытягивающая системы, серийное и единичное производство изделий.	2	
	Тема 4.2. Методика всеобщего обслуживания оборудования (TPM), методика быстрой переналадки.	**Содержание**	**4/2**	ОК 07.
17/34		Концепция всеобщего обслуживания оборудования (TPM): цели, ключевые показатели системы. Стратегия самостоятельного и планово-предупредительного технического обслуживания. Технологические и организационные методы сокращения времени переналадки и настройки оборудования. Синхронизация производственных циклов.	2	
18/36		**Практическая работа № 7** Система «Точно-вовремя -JIT» (Just-in-time); Важность системы «Точно вовремя».	2	
	Тема 3.2. Внедрение методов бережливого производства.	**Содержание**	**6/2**	ОК 07.
19/38		Этапы развертывания системы бережливого производства на предприятии. Формирование инфраструктуры поддержки изменений: проектный офис, рабочие группы, система обучения персонала. Разработка плана-графика внедрения.	**2**	
20/40		**Практическая работа № 8.** Стандартизация действий работника.	**2**	
		Самостоятельная работа № 1 Разработка концепции организации рабочего места специалиста с использованием инструментов бережливого производства.	**2**	
Раздел 5. Управление персоналом и проектная деятельность в бережливых системах			**18/6**	
	Тема 5.1. Технологии лидерства и вовлечения персонала в рабочие процессы.	**Содержание**	**6/4**	ОК 07.
21/42		Лидерство как новый тип производственных отношений. Вовлечение персонала в БП, организация работы с производственными инициативами и предложениями по улучшениям. Квалификация персонала и обучение. Кайдзен – подход к постоянным улучшениям. Понятие постоянных улучшений, отличие Кайдзен и Кайрио.	2	
22/44		**Практическая работа № 9** Разработка этапов кайдзен-мероприятий.	2	
23/46		**Практическая работа № 10** Отработка комплексных навыков бережливого производства по системам: Канбан, Вытягивающая система, JIT.	2	
	Тема 5.2. Методология структурирования бережливых проектов	**Содержание**	**4/2**	ОК 07.
24/48		Специфика проектного управления в концепции бережливого производства. Формирование паспорта проекта и определение	2	

		его ключевых атрибутов		
25/50		**Практическая работа № 11** Деловая игра «Фабрика процессов».	2	
	Тема 5.3. Особенности управления бережливыми проектами	**Содержание**	**2/0**	ОК 07.
26/52		Особенности календарно-сетевого планирования в бережливых проектах. Иерархическая структура работ и уровни планирования.	**2**	
	Тема 5.4. Распределение ответственности и управление ресурсами проекта	**Содержание**	**6/0**	ОК 07.
27/54		Формирование проектной команды и принципы делегирования полномочий. Матрица распределения ответственности (RACI): определение ролей исполнителей, ответственных лиц и консультантов на каждом этапе реализации проекта. Механизмы контроля исполнения этапных задач.	2	
		Самостоятельная работа № 2 5С – система рационализации рабочего места.	2	
		Самостоятельная работа № 3 Кроссворд по основным терминам бережливого производства.	2	
		Итого за 5 семестр	54	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего		**54**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

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

3. 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.

4. 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

3.2.2. Основные электронные издания

1. Управление запасами: многофакторная оптимизация процесса поставок: учебник для среднего профессионального образования / Г.Л. Бродецкий, В.Д. Герами, А.В. Колик, И.Г. Шидловский. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 322 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10776-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/541745 (дата обращения: 19.01.2026).

2. Шимко, П.Д. Экономика организации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / П.Д. Шимко. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 240 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01315-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/537062.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Российская Федерация. Законы. О стандартизации в Российской Федерации: Федеральный закон №162-ФЗ: [принят Государственной думой 19 июня 2015 года: одобрен Советом Федерации 24 июня 2015 года]. / https://www.consultant.ru (дата обращения: 20.02.2025).

2. ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты»: приказ федерального агентства по техническом регулированию и метрологии от 27.05.2015 №448ст – https://docs.cntd.ru (дата обращения: 20.01.2026).

Интернет-ресурсы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: http://consultant.ru. Режим доступа: свободный. – Текст электронный.

2. Информационно-правовой портал «Гарант». – URL: http://www.garant.ru - Режим доступа: свободный. – Текст электронный.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ОК 07	содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях.	Устный /письменный опрос по отдельным разделам курса, итоговое тестирование по разделам курса, ситуационные задачи, практические работы, дифференцированный зачет.

Приложение 2.7
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.01 Математика»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.01 Математика

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью 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 общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 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 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.2	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.4	Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.
ПК 3.3	Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
- требований к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
- методы и приемы проекционного черчения;
- классы точности и их обозначения на чертежах;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- технику и принципы нанесения размеров;
- тип и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической 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;

– метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология;

– виды, методы, 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

– 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 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

уметь:

– 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;

– 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

– 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)

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части дисциплины 10 часов дает возможность расширения общих и профессиональных компетенций, компетенций цифровой экономики, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	68
в т.ч. в форме практической подготовки	
теоретическое обучение	34
лабораторные работы	
практические занятия	34
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	
ВСЕГО *	**68**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Математический анализ			**28**	**х**
х	Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и её характеристики	**Содержание**	**4/2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
1/2		1. Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.	2	
2/4		**Практическая работа №1** «Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований».	2/2	
х	Тема 1.2 Предел функции. Непрерывность функции	**Содержание**	**4/2**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
3/6		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	
4/8		Практическая работа №2 Вычисление пределов.	2/2	
х	Тема 1.3. Дифференциальное исчисление	**Содержание**	**8/4**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
5/10		1.Производная функции. Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.	2	
6/12		Правила и формулы дифференцирования дифференцируемостью функции. Правила и формулы дифференцирования. Исследование функции и построение графика	2	
7/14		**Практическая работа №3.** Производная сложной функции. Нахождение производной сложной функции. Геометрический и механический смысл производной.	2/2	
8/16		**Практическая работа №4.** Исследования функции. Построение графика функции. Применение производной к решению практических задач	**2/2**	
х	Тема 1.4	**Содержание**	**12/6**	

9/18	Интегральное исчисление	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., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
10/20		2. Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла методом непосредственного интегрирования	2	
11/22		3. Приложения определенного интеграла. Общая схема применения определенного интеграла к решению прикладных задач.	2	
12/24		**Практическая работа №5.** Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования.	2/2	
13/26		**Практическая работа №6.** Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле .	2/2	
14/28		**Практическая работа №7.** Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел вращения	2/2	
РАЗДЕЛ 2 Основные понятия и методы линейной алгебры			**18**	
х	Тема 2.1 Матрицы и определители	**Содержание**	**12/6**	
15/30		1.Матрицы. Действия над матрицами. Понятие матрицы. Понятие квадратной, диагональной, единичной, нулевой, транспонированной, треугольной, симметрической матриц.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
16/32		2.Действия над матрицами: сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матриц, умножение матриц, возведение в степень.	2	
17/34		3. Определители 2 и 3 порядков. Обратная матрица.	2	
18/36		**Практическая работа №8.** Действия над матрицами.	2/2	
19/38		**Практическая работа №9.** Транспонирование матриц, умножение матриц, возведение в степень.	2/2	
20/40		**Практическая работа №10.** Определители 2 и 3 порядков. Обратная матрица.	2/2	
х	Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений	**Содержание**	6/4	
21/42		1.Методы решения системы **n**-линейных уравнений с **n**-неизвестными. Общий вид системы **n**-линейных уравнений с	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4,

	(СЛАУ)	**n** неизвестными (СЛУ). Метод Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Существование и единственность решения системы. Метод Гаусса.		ПК 3.3.
22/44		**Практическая работа №11.** Методы решения системы **n**-линейных уравнений с **n** неизвестными. Метод Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений.	2/2	
23/46		**Практическая работа №12.** Метод Гаусса для решения квадратной системы линейных уравнений.	2/2	
Раздел 3 Основы дискретной математики			**8**	
x	Тема 3.1 Множества и отношения	**Содержание**	**4/2**	
24/48		Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами и их свойства. Отношения и их свойства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
25/50		**Практическая работа №13.** «Выполнение операций над множествами».	2/2	
x	Тема 3.2 Основные понятия теории графов	**Содержание**	**4/2**	
26/52		Основные понятия теории графов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
27/54		**Практическая работа №14.** Основные понятия теории графов	2/2	
Раздел 4. Элементы теории комплексных чисел			**4**	
x	Тема 4.1. Комплексные числа и действия над ними	**Содержание**	**4/2**	
28/56		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., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
29/58		**Практическая работа №15.** Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме	2/2	
Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики			**10**	
x	Тема 5.1. Вероятность. Теорема сложения вероятностей	**Содержание**	**4/2**	
30/60		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, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
31/62		**Практическая работа №16.** «Решение практических задач на определение вероятности события»	2/2	
x	Тема 5.2 Случайная величина, ее функция распределения	**Содержание**	**4/2**	
32/64		1. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4,

33/66		**Практическая работа №17** «Решение задач с реальными дискретными случайными величинами».	2/2	ПК 3.3.
x		**Содержание**	**2**	
34/68	Тема 5.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	Характеристики случайной величины	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 1.2., ПК 1.4, ПК 3.3.
		Итого за 1 семестр	**68**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего		**68**	

3. **Условия реализации дисциплины**

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет математики, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

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 дисциплины

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ОК 01	выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Оценка проведенного дифференцированного зачета
ОК 02	разрабатывает и корректирует с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий;	Экспертная оценка процесса и результатов деятельности студента при выполнении практических работ и решении расчетных задач.
ОК 04	пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Тестирование Устный опрос Математический диктант
ОК 05	эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде;	Тестирование Устный опрос Математический диктант
ОК 09	использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Тестирование Устный опрос Математический диктант
ПК 1.2	осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Тестирование Устный опрос Математический диктант
ПК 1.4	создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия;	Тестирование Устный опрос Математический диктант
ПК 3.3	проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	Оценка проведенного экзамена

Приложение 2.8
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.02 Информатика»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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

Целью дисциплины ОП.02 Информатика является 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. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и культурного контекста письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.4	Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы.
ПК 2.6	Диагностировать неисправности аддитивных установок.
ПК 2.7	Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- 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;
- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
- приемы структурирования информации;
- психологические основы деятельности коллектива
- психологические особенности личности;
- правила оформления документов;

– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

уметь:

– эффективно использовать материалы и оборудование;

– определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

– заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;

– использовать правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах;

– 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.

– 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;

– 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;

– 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;

– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые).

1.3.**Обоснование часов вариативной части дисциплины**

Объем вариативной части дисциплины 10 часов дает возможность расширения общих и профессиональных компетенций, компетенций цифровой экономики, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	64
в т.ч. в форме практической подготовки	62
теоретическое обучение	2
лабораторные работы	
практические занятия	62
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО *	**64**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1.Автоматизированная обработка информации			**22**	**х**
х	Тема 1.1 Технологии обработки и передачи информации	**Содержание**	**2/4**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
1/2		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	
2/4		**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.».	2/2	
3/6		**Практическая работа №2** Знакомство с технологиями поиска информации в различных интернет библиотеках: e-library, Scopus, WebofScience, ScienceDirect, Athens.	2/2	
х	Тема 1.2 Архитектура ПК. Программное обеспечение ПК	**Содержание**	**16**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
4/8		**Практическая работа №3**. Основные компоненты компьютера и их функции. Магистрально-модульный принцип работы компьютера. Программное обеспечение компьютера. Понятие файла, каталога. Полная спецификация файла.	2/2	
5/10		**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.	2/2	
6/12		**Практическая работа №5.**	2/2	

		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».		
7/14		**Практическая работа № 6.** Знакомство с Microsoft Office: панель инструментов, буфер обмена, сохранение, связывание и внедрение данных. Работа с документами Word: редактирование, оформление текста.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
8/16		**Практическая работа № 7.** Знакомство с Microsoft Office: панель инструментов, буфер обмена, сохранение, связывание и внедрение данных. Работа с документами Word: редактирование, оформление текста.	2/2	
9/18		**Практическая работа №8**. MSExcel: возможности применения для составления таблиц и расчётов. Работа с числами и создание формул в Excel.	2/2	
10/20		**Практическая работа №9**. Применение Access: создание и использование базы данных. Практическое занятие: «Знакомство с «горячими» клавишами при работе в MSOffice»	2/2	
11/22		**Практическая работа №10.** Применение Access: создание и использование базы данных. Практическое занятие: «Знакомство с «горячими» клавишами при работе в MSOffice»	2/2	
Раздел 2.Общий состав и структура информационно-вычислительных систем			**12**	
x	Тема 2.1. Классификация вычислительных систем	**Содержание**	**4**	
12/24		**Практическая работа №11**. Вычислительные системы. Термин «вычислительная система», структура вычислительной системы, типы вычислительных систем. Мультипроцессоры. Супер компьютеры, кластерные супер компьютеры и особенности их архитектуры.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
13/26		**Практическая работа №12**. Классификация вычислительных систем по Флинну.	2/2	
x	Тема 2.2. Компоненты и цикл работы компьютера	**Содержание**	**2**	
14/28		**Практическая работа №13**.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.

		Совершенствование и развитие внутренней структуры ЭВМ. Основной цикл работы компьютера. Функциональные компоненты компьютера.		
х	Тема 2.3.	**Содержание**	**6**	
15/30	Различные виды запоминающих устройств	**Практическая работа №14.** Внутренняя память компьютера Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ).	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
16/32		**Практическая работа №15**. Внешние запоминающие устройства (ВЗУ).	2/2	
17/34		**Практическая работа №16**. Устройства ввода-вывода информации. Тестирование по теме.	2/2	
		Итого за 1 семестр	**34**	
Раздел 3. Прикладные программы			**30**	
х	Тема 3.1.	**Содержание**	**10**	
18/36	Текстовый процессор Microsoft Word.	**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.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
19/38		**Практическая работа №18**. Приемы создания рисунка в тексте, редактирование графических объектов. Приемы создания рисунка в тексте, редактирование графических объектов. Использование рисунки из библиотеки MicrosoftClipGallery, приемы редактирования рисунка из библиотеки.	2/2	
20/40		**Практическая работа №19**. Графические возможности Word Использование графических объектов WordArt для оформления документа.	2/2	
21/42		**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.	2/2	
22/44		**Практическая работа №21.**	2/2	

		«Ввод и редактирование текста. Работа с документом. Форматирование текста. Создание документов с таблицами Создание многостраничного документа».		
х	Тема 3.2. Электронная таблица Microsoft Excel	**Содержание**	**12**	
23/46		**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.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
24/48		**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.	2/2	
25/50		**Практическая работа №24**. Возможности профессионального оформления документов, способы внедрения объектов, созданных с помощью других приложений. Ввод и редактирования данных. Работа с документом	2/2	
26/52		**Практическая работа №25.** «Работа с функциями Excel. Использование функций при расчётах Использование формул и адресация ячеек. Обмен данными между приложениями. Совместная работа приложений Windows».	2/2	
27/54		**Практическая работа №26.** Работа с деловой графикой	2/2	
28/56		**Практическая работа №27.** «Использование MS Excel как средства управления базами данных».	2/2	
х	Тема 3.3. Мастер презентаций Microsoft PowerPoint	**Содержание**	**4**	
29/58		**Практическая работа №28.** Мастер презентаций MS PowerPoint Общие сведения о презентациях, схема работы, создание и редактирование презентаций, общие операции со слайдами.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
30/60		**Практическая работа №29**. Настойка анимации слайдов, демонстрация слайдов.	2/2	

x	Тема 3.4. Система управления базами данных. СУБД Microsoft Access	**Содержание**	**4**	
31/62		**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.	2/2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
32/64		**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.	2/2	
		Итого за 2 семестр	**30**	
x	**Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета**			**x**
x	**Всего**		**64**	**x**

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

Кабинет информатики, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные 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.

3.2.2. Основные электронные издания

1. 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).

2. 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 дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 2.4.	эффективно использовать материалы и оборудование; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические задания, дифференцированный зачет,
ПК 2.6.	использования правил и норм поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах	
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.	
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	
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.	
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	
ОК 09.	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	

Приложение 2.9
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.03 Инженерная графика»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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

Целью дисциплины ОП.03 Инженерная графика является 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	Наименование компетенции
ПК 1.2	Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий
ПК 1.4	Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия
ПК 3.3	Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям
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 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 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- Правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления;
- Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- Технику и принципы нанесения размеров;
- Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- Методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- Формат оформления результатов поиска информации;
- Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
- Правила оформления документов;
- Основы черчения и геометрии;
- Требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД);

- Правила чтения схем и чертежей обрабатываемых деталей;
- Способы выполнения рабочих чертежей и эскизов.

уметь:

- 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;
- Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
- Читать кинематические схемы;
- Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;
- Использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;
- Организовывать работу коллектива и команды;
- Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
- Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
- Читать и оформлять чертежи, схемы и графики;
- Составлять эскизы на обрабатываемые детали с указанием допусков и посадок;
- Пользоваться справочной литературой;
- Пользоваться спецификацией в процессе чтения сборочных чертежей, схем;
- Выполнять расчеты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годность заданных действительных размеров.

1.3 Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 16 часов, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	94
в т.ч. в форме практической подготовки	84
теоретическое обучение	10
лабораторные работы	
практические занятия	84
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО	**94**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	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. Оформление чертежей и геометрическое черчение			**6/4**	
X	Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей	**Содержание**	**2**	
1/2		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.
X	Тема 1.2. Прикладные геометрические построения на плоскости	**Содержание**	**4**	
2/4		**Практическая работа №1** Выполнение графической работы «Линии чертежа» по ГОСТу	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 02.
3/6		**Практическая работа №2** Деление окружностей на части	2	ПК 3.3., ОК 02.
X	**Раздел 2. Проекционное черчение**		**14/10**	
	Тема 2.1.Методы проецирования	**Содержание**	**8**	
4/8		Понятие о проецировании. Виды проецирования. Правила проецирования	2	ПК 1.1., ПК 2.1, ОК 02.
5/10		**Практическая работа №3** Проецирование точки, прямой	2	ПК 1.2., ОК 02.
6/12		**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.
7/14				
X	Тема 2.2. Проецирование плоскости. Проекции геометрических тел	**Содержание**	**6**	
8/16		Понятие плоскости. Способы задания плоскости на чертеже. Плоскости общего и частного положения, главные линии плоскости	2	ПК 1.2., ПК 3.3.

			4	
9/18		**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.
10/20		Практическая работа №6 Построение ортогональной и изометрической проекции геометрического тела.	2	ПК 1.2., ПК 3.3.
X	Тема 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями	**Содержание**	**2**	
11/22		**Практическая работа №7** Сечение геометрических тел плоскостью	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 09.
X	**Раздел 3. Техническая графика в машиностроении**		**12**	
	Тема 3.1. Общие сведения о машиностроительных чертежах	**Содержание**	**4**	
12/24		**Практическая работа №8** Графическое обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей и шероховатостей поверхностей	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 05.
13/26		**Практическая работа №9** Допуски, посадки основные понятия и обозначения	2	ПК 1.2., ПК 1.4, ОК 01.
X	Тема 3.2. Чтение сборочных чертежей/ Деталировка и схем.	**Содержание**	**6**	
14/28		**Практическая работа №10** Назначение и содержание схемы	2	ПК 1.2., ПК 3.3, ОК 02.
15/30		**Практическая работа №11** Последовательность чтения сборочного чертежа и схем. Деталировка	2	ПК 1.2., ПК 1.4., ПК 3.3.
16/32		**Практическая работа №12** Выполнение чертежа соединения болтом.	4	ПК 1.2., ПК 1.4, ОК 01.
17/34				
		Итого за 1 семестр	**34/28**	
X	Тема 3.2. Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка (Часть 2)	**Содержание**	**10/6**	
18/36		Правила чтения сборочных чертежей и схем.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК1.2., ПК1.4; ПК 3.3.
19/38		Правила деталировки.		
			6	
20/40		**Практическая работа №13**	4	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 04.

21/42		Выполнение чертежа соединения винтом.		
22/44 23/46 24/48		**Практическая работа №14** Выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу изделия из 4-6 деталей, с построением аксонометрической проекции одной детали.	6	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 09.
X	Тема 3.3. Общие сведения о резьбе. Зубчатые передачи.	**Содержание**	**6**	
25/50 26/52		**Практическая работа №15** Изображение внутренней и наружной резьбы на чертежах с учетом технологии изготовления.	4	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 04.
27/54 28/56 29/58		**Практическая работа №16** Выполнение зубчатых передач на чертежах.	6	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 04.
X	Тема 3.4. Эскиз деталей и рабочий чертеж	**Содержание**	**10**	
30/60 31/62 32/64		**Практическая работа №17** Понятие об эскизе и рабочем чертеже детали	6	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 09.
33/66 34/68 35/70		**Практическая работа №18** Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей	6	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 02.
36//72 37/74		**Практическая работа №19** Требования к эскизу	4	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 05.
38/76 39/78 40/80		**Практическая работа №20** Этапы выполнения эскизов и рабочих чертежей детали по эскизу	6	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 09.
X	Тема 3.5. Система автоматизированного проектирования САПР)	**Содержание**	**6**	
41/82 42/84		**Практическая работа №21** Основная цель создания САПР. Задачи САПР на стадиях проектирования и подготовки производства	4	ПК 1.2., ПК 3.3., ОК 05., ОК 09.
43//86 44/88 45/90		**Практическая работа №22** CAD - компьютерная помощь в дизайне (программа черчения); автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации	6	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 02., ОК 09.
46/92 47/94		**Практическая работа № 23** Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	4	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01., ОК 05.
	Итого за 2 семестр		**60/56**	

	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
	Всего	**94/84**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Инженерная графика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные 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.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Штейнбах, О. Л. Инженерная графика : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах. — Саратов : Профобразование, 2024. — 100 с. — ISBN 978-5-4488-1174-6.
2. Инженерный портал «В Масштабе.ру» [Электронный ресурс] : URL: https://vmasshtabe.ru (дата обращения: 20.08.2024).
3. Портал о машиностроительном черчении: учебный сайт. – Москва, 2024 – URL: http://www.cherch.ru (дата обращения: 26.04.2023).
4. 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).
5. 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 образов

6. 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 .

3.2.3. 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.

17. 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.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 1.2	знает систему автоматизированного проектирования (САПР)	*Устный, /письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, дифференцированный зачет.*
ПК 1.4	знает основы обеспечения единства измерений, понимает точность методов и результатов измерения	
ПК 3.3	разбирается в машиностроительных чертежах	
ОК 01	демонстрирует понимание основных сведений по оформлению чертежа	
ОК 02	разбирается в методах проецирования	

Приложение 2.10
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.04 Электротехника»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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

Целью дисциплины ОП.04 Электротехника и электроника является формирование у студентов навыков получения, распределения, преобразования и использования электрической энергии, разработки и усовершенствования электронных схем, компонентов технических систем и приборов.

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

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 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 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 2.4.	Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать ее элементы, корректировать параметры работы.
ПК 2.6.	Диагностировать неисправности аддитивных установок.
ПК 2.7.	Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- 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;
- 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;
- 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;
- 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.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- 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;
- 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;
- методы определения погрешностей измерений;
- Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности;
- 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.

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 12 часов, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	68
в т.ч. в форме практической подготовки	34
теоретическое обучение	34
лабораторные работы	
практические занятия	34
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО *	74

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Раздел 1 Основы теории и методы исследования электрических цепей постоянного тока		**10/4**	**х**
х	Тема 1.1 Электрическое поле	**Содержание**	**2**	
1/2		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 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
2/4	Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока	**Содержание**	**6/4**	
		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 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
3/6		**Практическая работа №1.** Основные понятия электрических цепей	2/2	
4/8		**Практическая работа №2.** Простейшие цепи постоянного тока	2/2	
х	Тема 1.3 Методы расчета цепей постоянного тока	**Содержание**	**4/2**	
5/10		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 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
6/12		**Практическая работа №3.** Расчет разветвленной цепи постоянного тока	2/2	
	Раздел 2 Электромагнетизм		**4/2**	

х	Тема 2.1 Магнитное поле, его характеристики	**Содержание**	**4/2**	
7/14		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 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
8/16		**Практическая работа № 3.** Характеристики магнитного поля.	2/2	
	Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		**16/10**	
х	Тема 3.1 Электрические цепи переменного тока	**Содержание**	**10/6**	
9/18		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 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
10/20		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	
11/22		**Практическая работа №4**. Простейшие цепи переменного тока	2/2	
12/24		**Практическая работа №5.** Резонансная частота колебательного контура	2/2	
13/26		**Практическая работа №5.** Резонансная частота колебательного контура	2/2	
	Тема 3.2	**Содержание**	**6/4**	

14/28	Трехфазные цепи. Измерительные приборы	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 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
15/30		**Практическая работа №6.** Трехфазные цепи	2/2	
16/32		**Практическая работа №6.** Трехфазные цепи	2/2	
	Раздел 4 Использование электрической энергии		**12/4**	
х	Тема 4.1 Трансформаторы.	**Содержание**	**6/4**	
17/34		1. Назначение, устройство и применение трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.	2	ОК 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
18/36		**Практическая работа №7.** Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора	2/2	
19/38		**Практическая работа №7.** Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора	2/2	
х	Тема 4.2 Электрические машины постоянного и переменного тока.	**Содержание**	**2**	
20/40		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., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
х	Тема 4.3 Основы электропривода	**Содержание**	**2**	
21/42		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, кратковременном и повторно-кратковременном	2	ОК 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.

		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.		
x	Тема 4.4	**Содержание**	**2**	
22/44	Передача и распределение электрической энергии	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., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Раздел 5 Электроника		**30/12**	
x	Тема 5.1	**Содержание**	**2**	
23/46	Физические основы электроники	Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение «p-n» перехода.	2	ОК 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.7.
	Тема 5.2	**Содержание**	**10/8**	
24/48	Электронные приборы	Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. 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., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.7.
25/50		**Практическая работа №8.** Исследование полупроводникового диода	2/2	
26/52		**Практическая работа №8.** Исследование полупроводникового диода	2/2	
27/54		**Практическая работа №9.**	2/2	

		Исследование биполярного транзистора		
28/56		**Практическая работа №9.** Исследование биполярного транзистора	2/2	
29/58	Тема 5.3 Электронные выпрямители и стабилизаторы	**Содержание**	**2**	
		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 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.7.
х	Тема 5.4 Электронные усилители	**Содержание**	**2**	
30/60		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 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.7.
х	Тема 5.4 Электронные генераторы и измерительные приборы	**Содержание**	**6/4**	ОК 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.7.
31/62		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	
32/64		**Практическая работа № 10**. Исследование колебательного контура	2/2	
33/66		**Практическая работа № 10**. Исследование колебательного контура	2/2	
х	Тема 5.5 Электронные устройства автоматики и вычислительной техники. Микропроцессоры и микро-ЭВМ.	**Содержание**	**2**	
34/68		Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования. Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин 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. Устройство и работа микро-ЭВМ.	2	ОК 01, ОК 02., ОО 04., ОК 05, ОК 09., ПК 2.7.
		ВСР №1. Составить презентацию по теме: Устройство и работа микро-ЭВМ.	**6**	

	Итого за 1 семестр	**68**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
	Всего	**68**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет электротехники и электроники, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные электронные издания

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586030 (дата обращения: 26.02.2026).

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20474-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583958 (дата обращения: 26.02.2026).

3. Данилов, И. А. Электротехника : учебник для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 412 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21154-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/599078 (дата обращения: 26.02.2026).

3.2.3. Дополнительные источники

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля *
ОК 01.	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Устный /письменный опрос; Тестирование; Практические работы; Внеаудиторная самостоятельная работа; Дифференцированный зачет.
ОК 02.	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 04.	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде;	
ОК 05.	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.	
ОК 09.	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ПК 2.4.	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует ее элементы, корректирует параметры работы.	
ПК 2.6.	Диагностирует неисправности аддитивных установок.	
ПК 2.7.	Выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок.	

Приложение 2.11
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.05 Техническая механика»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.05 Техническая механика

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.05 Техническая механика является формирование у студентов навыков расчета, конструирования типовых элементов различных конструкций, механизмов и машин.

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

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 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 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.2.	Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.
ПК 1.4.	Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- 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;
- 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;
– основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
– 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;
– техники и принципов нанесения размеров;
– типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления.
уметь:

– 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;

– 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;

– 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;

– определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

– 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.

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 16 часов, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	64
в т.ч. в форме практической подготовки	28
теоретическое обучение	36
лабораторные работы	
практические занятия	28
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12
ВСЕГО *	80

2.2. Содержание 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
Раздел 1. Теоретическая механика			**12/6**	
	Тема 1.1 Статика	**Содержание**	**8/6**	
1/2		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.
2/4		**Практическая работа №.1.** Определение реакций идеальных связей аналитическим способом	2/2	ПК 1.4, ОК 01, ОК 02
3/6		**Практическая работа № 2.** Определение опорных реакций балки на двух опорах при действии вертикальных нагрузок	2/2	ПК 1.2, ПК 1.4
4/8		**Практическая работа №3.** Определение положения центра тяжести сечения	2/2	ПК 1.2, ОК 05, ОК 09
	Тема 1.2 Кинематика	**Содержание**	**2**	

5/10		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.
	Тема 1.3 Динамика	**Содержание**	**2**	
6/12		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.
Раздел 2. Сопротивление материалов			**22/8**	
	Тема 2.1 Основные положения	**Содержание**	**2**	
7/14		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.
	Тема 2.2 Основные виды деформаций элементов конструкций	**Содержание**	**6/2**	
8/16		Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение.	2	ПК 1.2, ОК 02, ОК04.
9/18		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.
10/20		**Практическая работа № 4.** Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простой балки	2/2	ПК 1.4, ОК 02, ОК 05
	Тема 2.3	**Содержание**	**4/2**	

11/22	Расчеты на прочность. Практические расчеты на срез и смятие	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.
12/24		**Практическая работа № 5.** Практические расчеты на срез и смятие	2/2	ПК 1.4, ОК 02, ОК 05
	Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений	**Содержание**	**2**	
13/26		Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. 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.	2	ПК 1.4, ОК 02, ОК 05.
	Тема 2.5 Кручение.	**Содержание**	**6/4**	
14/28		Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения и деформации при кручении	2	ПК 1.4, ОК 02, ОК 05.
15/30		**Практическая работа №6.** Расчеты на прочность и жесткость при кручении	2/2	ПК 1.2., ОК 02.
16/32		**Практическая работа №6.** Расчеты на прочность и жесткость при кручении	2/2	ПК 1.2., ОК 02.
	Тема 2.3 Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней	**Содержание**	**2**	
17/34		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
		Всего за 1 семестр	**34/14**	
	Раздел 3. Детали машин		**30/14**	
	Тема 3.1 Общие сведения о передачах	**Содержание**	**4/2**	
18/36		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.
19/38		**Практическая работа №7.** Расчет на прочность при растяжении и сжатии.	2/2	ПК 1.2., ОК 09.
	Тема 3.2	**Содержание**	**2/4**	

20/40	Зубчатые передачи	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.
21/42		**Практическое занятие № 8.** Виды зубчатых передач. Геометрия зацепления	2/2	ПК 1.4., ОК 02.
	Тема 3.2 Передачи с трением скольжения и трением качения	**Содержание**	**6/4**	
22/44		Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Червячные передачи.	2	ПК 1.4., ОК 05.
23/46		**Практическая работа №9.** Расчет на прочность заклепочного соединения	2/2	ПК 1.2., ОК 02., ОК 05.
24/48		**Практическое занятие №10.** Виды разрушения зубьев. Методы нарезания зубьев	2/2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02.
		Содержание	**8/2**	
25/50		Геометрические соотношения, передаточное число КПД. Виды разрушения зубьев. Виды расчётов червячных передач. Передачи с гибкой связью. Детали передач.	2	ПК 1.4., ОК 05.
26/52		**Практическое занятие №11.** Классификация передач по виду цепи. КПД. Область применения	2/2	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**	**4/2**	
27/54		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.
28/56		**Практическая работа № 12.** Исследование устройства и принципа работы редуктора	2/2	ПК 1.4., ОК 05., ОК 09.
	Тема 3.3 Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты	**Содержание**	**2**	
29/58		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.
	Тема 3.4 Виды соединений деталей машин	**Содержание**	**6/2**	
30/60		Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчёты неразъёмных соединений.	2	ПК 1.2., ОК 04., ОК 09.
31/62		Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительна характеристика. Проверочный расчёт соединений	2	

32/64		**Практическая работа № 13.** Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Детали машин.	2/2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 04.
		Всего за 2 семестр	**30/14**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**12**	
	Всего:		**80**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет технической механики, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные электронные издания

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02370-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585289 (дата обращения: 26.02.2026).

2. 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, 2026. — 457 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18247-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/598953 (дата обращения: 26.02.2026).

3. Лукьянчикова, И. А. Техническая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы : учебное пособие для СПО / И. А. Лукьянчикова, И. В. Бабичева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 236 с. — ISBN 978-5-507-50566-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/447386 (дата обращения: 26.02.2026).

4. Сопротивление материалов. Сложное сопротивление : учебное пособие / С. А. Баранникова, М. О. Моисеенко, В. И. Савченко, Н. А. Фурсова. — 2-е изд., пересмотр. и испр. — Томск : ТГАСУ, 2023. — 67 с. — ISBN 978-5-6050245-1-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408653 (дата обращения: 26.02.2026).

5. Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – 7-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2021. – 528 с. ISBN 978-4468-9887-9

3.2.3. Дополнительные источники

1. Макаров, Е. Г. Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов : учебник для среднего профессионального образования / Е. Г. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 413 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01773-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585420 (дата обращения: 26.02.2026).

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

. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля *
ОК 01.	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Устный, письменный опрос, тестирование; практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, дифференцированный зачет.
ОК 02.	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 04.	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде;	
ОК 05.	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.	
ОК 09.	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ПК 1.2.	Разрабатывает и корректирует с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.	
ПК 1.4.	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.	

Приложение 2.12
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.06 Материаловедение»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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

Целью дисциплины ОП.06 Материаловедение является формирование у студентов умений в области физических основ материаловедения, применения современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств, современных методов получения и обработки металлов и неметаллических материалов путем литья, обработки давлением, сварки, резания и другими способами формообразования для получения заготовок и деталей заданной формы и размеров.

Дисциплина ОП.06 Материаловедение включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 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 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 2.1.	Проводить входной контроль исходного сырья.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

– 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;

– 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;

– 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;

– 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.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

– 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;
– 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.

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 14 часов, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	68
в т.ч. в форме практической подготовки	32
теоретическое обучение	36
лабораторные работы	
практические занятия	32
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО *	68

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		**68/32**	
	Тема 1.1. Строение и свойства материалов	**Содержание**		
1/2		Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины материаловедения. Структура изучения курса. История формирования материаловедения как науки.	2	ОК 01., ОК 09.
2/4		Строение и свойства материалов. Кристаллическая решётка и её дефекты. Диффузия. Механические, тепловые и физические свойства материалов и методы их изучения	2	ОК 01., ОК 09.
	Тема 1.2. Основы теории сплавов	**Содержание**	**8/4**	
3/6		Диаграммы состояний сплавов. Кристаллизация сплавов.	2	ОК 01., ОК 09.
4/8		Твёрдые растворы, механические смеси, химические соединения. Правило отрезков	2	ОК 01., ОК 09.
5/10		**Практическая работа № 1** Определение твёрдости металла	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
6/12		**Практическая работа № 1** Определение твёрдости металла	2/2	ОК.04., ОК.05., ПК 2.1.
	Тема 1.3. Теория термообработки металлов и сплавов	**Содержание**	**8/4**	
7/14		Превращения в сплавах при охлаждении и нагреве. Виды термообработки, её влияние на структуру и свойства сплавов.	2	ОК 01., ОК 09.
8/16		Химико-термическая обработка, её виды. Диффузионное насыщение	2	ОК 01., ОК 09.
9/18		**Практическая работа № 2** Изучение процесса закалки и отпуска углеродистой стали	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
10/20		**Практическая работа № 3** Изучение структуры и свойств сталей после термической и химико-термической обработки	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
	Раздел 2. Конструкционные и инструментальные материалы, применяемые в машино- и приборостроении			
	Тема 2.1. Металлические конструкционные материалы	**Содержание**	**10/4**	
11/22		Классификация чугунов. Белый чугун. Литейный черный чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны	2	ОК 01., ОК 09.
12/24		Стали и чугуны, их классификация. Влияние углерода и легирующих элементов на свойства сталей.	2	ОК 01., ОК 09.
13/26		Принципы выбора сталей для конкретных условий работы. Способы предупреждения дефектов и повышения надёжности стальных деталей.	2	ОК 01., ОК.09.

14/28		Шарикоподшипниковые стали. Рессорно-пружинные стали. Автоматные стали. Высокопрочные материалы. Стали и сплавы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Антифрикционные материалы	2	ОК.01., ОК.09.
15/30		**Практическая работа № 4** Изучение структуры и свойств легированных сталей	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
16/32		**Практическая работа № 5** Определение причины возникновения дефекта детали	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
	Тема 2.2. Конструкционные материалы с особыми физическими свойствами	**Содержание**	**6**	
17/34		Материалы с высокой электропроводностью. Медь и сплавы на её основе.	2	ОК 01., ОК 09.
18/36		Алюминий и сплавы на его основе.	2	ОК 01., ОК 09.
19/38		Материалы с особыми магнитными свойствами. Классификация, состав, маркировка и область применения	2	
	Тема 2.3. Неметаллические конструкционные материалы	**Содержание**	**6/4**	
20/40		Полимеры и пластмассы на их основе. Классификация пластмасс. Каучук и резина. Стекло, керамика и древесина, их состав, свойства и применение в машиностроении	2	ОК 01., ОК 09.
21/42		**Практическая работа № 6** Изучение влияния температуры на механические свойства пластмасс	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
22/44		**Практическая работа № 7** Изучение свойств неорганических стёкол	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
	Тема 2.4. Инструментальные материалы	**Содержание**	**4/8**	
23/46		Материалы для режущего инструмента: свойства, классификация и область применения	2	ОК 01., ОК 09.
24/48		Материалы для обработки металлов давлением. Материалы для измерительного инструмента	2	ОК 01., ОК 09.
25/50		**Практическая работа № 8** Определение плотности материала с помощью лабораторных измерений	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
26/52		**Практическая работа №8** Определение плотности материала с помощью лабораторных измерений	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
27/54		**Практическая работа № 9** Ознакомление со структурой и свойствами сталей с особыми свойствами и твердых сплавов	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
28/56		**Практическая работа № 9** Ознакомление со структурой и свойствами сталей с особыми свойствами и твердых сплавов	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
	Раздел 3. Порошковые и композиционные материалы			
	Тема 3.1. Порошковые и композиционные материалы в машиностроительной промышленности	**Содержание**	**12/8**	
29/58		Композиционные и порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения. Композиционные и порошковые материалы с неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ОК 01., ОК 09.

30/60		Порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения. Порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ОК 01., ОК 09.
31/62		**Практическая работа № 10** Изучение структуры порошковых и композиционных материалов	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
32/64		**Практическая работа № 10** Изучение структуры порошковых и композиционных материалов	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
33/66		**Практическая работа № 11** Изучение структуры порошковых материалов с металлической и неметаллической матрицей	2/2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1.
34/68		**Практическая работа № 11** Порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей	2/2	ОК 04., ОК. 05., ПК 2.1.
		Итого за 1 семестр	**68**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего		**68**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет: технологии машиностроения, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Лаборатория: материаловедения, оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Зона по видам работ проверка качества «Материаловедение и технические измерения», оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные 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).

3.2.3. 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля *
ОК 01.	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Устный, письменный опрос, Тестирование, практические работы, дифференцированный зачет.
ОК 02.	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 04.	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде;	
ОК 05.	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.	
ОК 09.	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ПК 2.1.	Проводит входной контроль исходного сырья; выполняет работы по проверке соответствия готовых изделий по техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.	

Приложение 2.13
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.07 Теплотехника»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.07 Теплотехника

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина ОП.07 Теплотехника включена в обязательную по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии часть цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 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 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
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 ее 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.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- 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;
- 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;
- 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.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- 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;
- 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;
- 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.

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 18 часов, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	50
в т.ч. в форме практической подготовки	30
теоретическое обучение	20
лабораторные работы	
практические занятия	30
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18
ВСЕГО *	76

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	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	5
	Раздел 1 Основы технической термодинамики		**28/16**	
	Тема 1.1 Основные понятия термодинамики	**Содержание**	**4/2**	
1/2		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.
2/4		**Практическая работа № 1** Термические параметры состояния рабочего тела	2/2	ПК 2.2., ОК 01 , ОК 02., ОК 04.
	Тема 1.2 Первый закон термодинамики	**Содержание**	**4/2**	
3/6		Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
4/8		**Практическая работа №2** Первый закон термодинамики.	2/2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	Тема 1.3 Основные термодинамические процессы и параметры состояния	**Содержание**	**4/2**	
5/10		Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
6/12		**Практическая работа №3** Термодинамические процессы газов	2/2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	Тема 1.4 Термодинамические процессы водяного пара.	**Содержание**	**4/2**	
7/14		Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
8/16		**Практическая работа №4** Свойства паров	2/2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
		Содержание	**4/2**	

9/18	Тема 1.5 Второй закон термодинамики	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.
10/20		**Практическая работа №5** Второй закон термодинамики	2/2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
	Тема 1.6 Термодинамика газовых теплосиловых установок	**Содержание**	**4/2**	
11/22		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.
12/24		**Практическая работа № 6.** Расчет КПД Цикла Карно	2/2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
x	Тема 1.7 Термодинамика процессов течения газов и жидкостей	**Содержание**	**4/4**	
13/26		**Практическая работа № 7.** Расчет по первому закону термодинамики для потока	2/2	ПК 2.2, ОК 01., ОК 02.
14/28		**Практическая работа № 7.** Расчет по первому закону термодинамики для потока	2/2	ПК 2.2, ОК 01., ОК 02.
	Раздел 2 Основы теплообмена		**22/14**	
x	Тема 2.1 Конвективный теплообмен	**Содержание**	**6/4**	
15/30		Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
16/32		**Практическая работа № 8.** Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	2/2	ПК 2.2, ОК 01., ОК 02.
17/34		**Практическая работа № 8.** Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	2/2	ПК 2.2, ОК 01., ОК 02.
	Тема 2.2 Перенос теплоты теплопроводностью	**Содержание**	**12/6**	
18/36		Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
19/38		**Практическая работа №9.** Теплопроводность плоской стенки	2/2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
20/40		**Практическая работа №9.**	2/2	ПК 2.3., ПК 2.4.,

		Теплопроводность плоской стенки		ОК 03., ОК 07.
21/42		**Практическая работа №10.** Расчет продуктов сгорания топлива	2/2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
х		**Самостоятельная работа №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.
х	Тема 2.3 Основы теории подобия	**Содержание**	**8/2**	
22/44		Основные понятия теории подобия. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности.	2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
23/46		Практическая работа № 11. Формы представления уравнений подобия.	2/2	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
х		**Самостоятельная работа №2.** Составление презентации «Нестандартные процессы теплопроводности».	4	ПК 2.3., ПК 2.4., ОК 03., ОК 07.
х	Тема 2.4 Теплофизические основы теплообмена излучением	**Содержание**	**4/2**	
24/48		Основные понятия и определения. Количественные характеристики процесса излучения. Виды лучистых потоков. 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.
25/50		**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.
х				
	Итого за 3 семестр		**50**	
	Промежуточная аттестация в форме экзамена		***18***	
	Всего		**76**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные 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. 2026. 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. 2026. 200 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 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, 2026. — 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля *
ОК 01.	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Устный /письменный опрос, тестирование; практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, экзамен.
ОК 02.	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 04.	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде;	
ОК 05.	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.	
ОК 09.	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ПК 2.2.	Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.	
ПК 2.3.	Организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками.	
ПК 2.4.	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует ее элементы, корректировать параметры работы.	
ПК 2.5.	Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.	
ПК 2.6.	Диагностирует неисправности аддитивных установок	
ПК 2.7.	Выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок.	

Приложение 2.14
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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

Целью дисциплины ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении является формирование представлений у студентов о материалах, 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.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 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 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
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 2.5	Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов
ПК 3.3	Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

– 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.
– 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;
– психологические особенности личности
– 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 средств и процессов профессиональной деятельности;
– 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;
– технических регламентов;
– метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии, 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.
– 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 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 выбор 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.
– методы измерения параметров и определения свойств материалов;
– 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.
– 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.
– 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.

уметь:

– 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
– 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
– 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.
– 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;
– 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;
– 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;
– 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 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 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.

1.3 Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 22 часов, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	94
в т.ч. в форме практической подготовки	34
теоретическое обучение	60
лабораторные работы	
практические занятия	34
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме экзамен	12
ВСЕГО *	94

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		**20/14**	
х	Тема 1.1. Литейное производство	**Содержание**	**4/2**	
1/2		Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
2/4		Формовочные и стержневые смеси. Литье в постоянные формы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
3/6		**Практическая работа № 1.** Литье в песчано-глинистые формы	2	ОК 04., ОК 05.
х	Тема 1.2. Обработка материалов давлением (ОМД)	**Содержание**	**4/2**	
4/8		Обработка давлением. Прокатное производство. Прессование и волочение.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
5/10		Свободная ковка. Штамповка. Гибка.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
6/12		**Практическая работа № 2.** Разработка чертежа штампованной поковки.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
7/14		**Практическая работа № 2.** Разработка чертежа штампованной поковки.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
х	Тема 1.3. Сварочное производство	**Содержание**	**2**	
8/16		Сварка металлов, виды и способы сварки. Типы сварных соединений и швов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
х	Тема 1.4. Инструменты формообразования	**Содержание**	**4**	
9/18		Виды лезвийного инструмента и область его применения. Материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
х	Тема 2.1. Геометрия токарного резца	**Содержание**	**6/4**	
10/20		Основные методы обработки металлов резанием. Приборы и инструменты для измерения углов резца. Числовые значения углов типовых резцов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
11/22		**Практическая работа № 3.**	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.

		Изучение геометрических и конструктивных параметров токарных резцов. Конструкция измерительных приборов и приемов работы при измерении геометрических и конструктивных параметров резцов.		
12/24		**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.
х	Тема 2.2. Элементы режима резания и срезаемого слоя	**Содержание**	**2**	
13/26		Элементы резания при точении. Основное технологическое (машинное) время обработки.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
х	Тема 2.3. Физические явления при токарной обработке Тепловыделение при резании металлов	**Содержание**	**2**	
14/28		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.
х	Тема 2.4. Сопротивление резанию при токарной обработке	**Содержание**	**6/4**	
15/30		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.
16/32		**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.
17/34		**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.
		Итого за 1 семестр	**34/14**	
х	Тема 2.5. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца. Расчет и табличное определение режимов резания при точении	**Содержание**	**2**	
18/36		Факторы, влияющие на стойкость резца.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
		Табличное определение режимов резания при точении по нормативам.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием			
х	Тема 3.1.	**Содержание**		

19/38	Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы	Процессы строгания и долбления.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
20/40		Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
21/42		**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.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
22/44		**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.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
23/46		**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.
х	Тема 3.2. Обработка материалов, сверлением, зенкерованием и развертыванием	**Содержание**	**8/4**	
24/48		Процесс сверления. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процесса развертывания.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
25/50		Процесс сверления. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процесса развертывания.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
26/52		Табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании по нормативам.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
27/54		Табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании по нормативам.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
28/56		**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.
29/58		**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.
	Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием		**6/2**	
	Тема 4.1. Обработка материалов фрезерованием	**Содержание**	**6/2**	
30/60		Обработка материала цилиндрическими и торцевыми фрезами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
31/62		Конструкции фрез.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
32/64		**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.
	Раздел 5. Резьбонарезание, зубонарезание, протягивание		**12/6**	
33/66	Тема 5.1. Резьбонарезание	**Содержание**	**4/2**	
34/68		Нарезание резьбы резцами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.

35/70		Нарезание резьбы метчиками.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
36/72		Нарезание резьбы плашками.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
37/74		Нарезание резьбы гребенчатыми фрезами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
38/76		Нарезание резьбы резцами, метчиками, плашками, гребенчатыми и дисковыми фрезами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
39/78		**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.
40/80	Тема 5.2. Зубонарезание	**Содержание**	**4/2**	
41/82		Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
42/84		Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
43/86		**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.
	Тема 5.3. Протягивание	**Содержание**	**4/2**	
44/88		Сущность процесса протягивания. Виды протягивания.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
45/90		**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.
	Тема 5.4. Шлифование и обработка материалов методами пластического деформирования	**Содержание**	**4/2**	
46/92		Абразивные инструменты. Процесс шлифования, доводочные процессы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
47/94		Обработка материалов методами пластического деформирования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
		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.
		Всего за 2 семестр	**60/20**	
	Промежуточная аттестация в форме экзамена		**12**	
	Всего		**106**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет технологии машиностроения, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2.1. Основные печатные 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.

3.2.2. Основные электронные издания

1. 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).

3.2.3. 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля *
ОК 01.	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Устный /письменный опрос, тестирование, практические работы; экзамен.
ОК 02.	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	
ОК 04.	Эффективно взаимодействует и работать в коллективе и команде;	
ОК 05.	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	
ОК 09.	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ПК 1.4	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.	
ПК 2.1	Проводит входной контроль исходного сырья.	
ПК 2.2	Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.	
ПК 2.3	Организовывает работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.	
ПК 2.5	Выявляет дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	
ПК 3.3	Проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	

Приложение 2.15
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.09 Метрология, стандартизация и сертификация

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация является формирование у студентов умений выполнения графических работ, чертежей, разработки и оформления документации для приборостроительных и машиностроительных проектов, навыков электронного моделирования.

Дисциплина ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ПК, ОК	Наименование компетенции
ПК 1.1.	Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.
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 2.5	Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.
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 04.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 05.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- техники и принципы нанесения размеров;
- типы и назначения спецификаций, правил их чтения и составления;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- основные сведений 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 качеств в соответствии с действующими стандартами;
– технические регламенты;
– метрологию и технические измерения: основные понятия, единую терминологию.

уметь:

– 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.

1.3 Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 14 часов, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	70
в т.ч. в форме практической подготовки	34
теоретическое обучение	36
лабораторные работы	
практические занятия	34
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО	**78**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	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. Метрология			**28/10**	
х	Тема 1.1. Основные положения в области метрологии. Службы контроля и надзора	**Содержание**	2/0	
1/2		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.
х	Тема 1.2. Основы теории измерений	**Содержание**	**2/0**	
2/4		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.
х	Тема 1.3. Концевые меры длины, калибры	**Содержание**	**4/2**	
3/6		Плоскопараллельные концевые меры длины (далее — ПКМД). Наборы плоскопараллельных концевых мер обдлины. 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.
4/8		Практическая работа №1. Составление размеров с помощью концевых мер длины. Контроль калибров.	2/2	
х	Тема 1.4 Штангенинструмент и микрометрический инструмент	**Содержание**	10/4	
5/10		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.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
6/12		**Практическая работа №2**.	4/4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.1., ПК 1.4.
7/14				

		Проведение измерений штангенинструментом и микрометрическим инструментом		
х		**Самостоятельная работа №1.** Черчение таблицы для данных замеров штангенциркулем и микрометром	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.1.
х	Тема 1.5. Индикаторы и универсальные измерительные приборы	**Содержание**	**10/4**	
8/16		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.
9/18 10/20		**Практическая работа №3**. Измерение погрешностей рычажной скобой и индикаторным нутромером.	4/4	ПК 1.2., ПК 2.5.
х		**Самостоятельная работа № 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			**6/0**	
х	Тема 2.1. Государственная система стандартизации. Основные понятия	**Содержание**	**2**	
11/22		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.
х	Тема 2.2. Правовые основы системы стандартизации в РФ. Виды и методы стандартизации, категории стандартов	**Содержание**	**2**	
12/24		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.
х	Тема 2.3. Органы и службы системы стандартизации. Виды стандартов и методы стандартизации. Международная стандартизация/	**Содержание**	**2**	
13/26		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.
Раздел 3. Система допусков и посадок			**40/24**	

х	Тема 3.1. Основные понятия о взаимозаменяемости о допусках и посадках. Виды посадок, квалитеты	**Содержание**	**6/4**	
14/28		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.
15/30 16/32		**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.	4/4	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
х	Тема 3.2. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	**Содержание**	**4/2**	
17/34		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.
18/36		**Практическая работа №5.** Определение отклонений и размеров по ГОСТ 25346-89, 25347-89. Определение системы, выполнение сборочного чертежа двух сопрягаемых деталей автомобиля.	2/2	ОК 02., ПК 1.1., ПК 2.5.
х	Тема 3.3. Допуски и посадки подшипников качения	**Содержание**	**6/4**	
19/38		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.
20/40 21/42		**Практическая работа №6.** Расчёт посадки вала с внутренним кольцом подшипника и посадки внешнего кольца подшипника с корпусом: выполнение сборочного чертежа с указанием посадок.	4/4	ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.5.
х	Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей.	**Содержание**	**6/4**	
22/44		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	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.

	Шероховатость поверхности.	шероховатости на свойства деталей. Высотные показатели профиля шероховатости. Формулы. Условные обозначения на чертеже.		
23/46 24/48		**Практическая работа №7.** Черчение цилиндрических деталей с отклонениями профиля продольного сечения, определение видов отклонений.	4/4	ПК 1.4., ПК 2.5.
х	Тема 3.5. Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы.	**Содержание**	**6/4**	
25/50		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.
26/52 27/54		**Практическая работа №8.** Определение предельных размеров, расчёт допусков, построение полей допусков.	4/4	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 2.5.
х	Тема 3.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	**Содержание**	**4/2**	
28/56		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.
29/58		**Практическая работа №9.** Расчёт посадки шпоночных и шлицевых соединений, построение полей допусков.	2/2	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
х	Тема 3.7. Допуски, посадки и средства измерения цилиндрических зубчатых колёс и передач	**Содержание**	**4/2**	
30/60		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.
31/62		**Практическая работа №10.** Изучение приборов для контроля зубчатых колес и методов контроля норм точности зубчатых колес.	2/2	ОК 01., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4.,ПК 2.5.
х	Тема 3.8.	Содержание	**4/2**	
32/64		Основные понятия о размерных цепях. Состав размерной цепи. Составляющие и замыкающие звенья цепи; виды	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.

	Основные понятия о размерных цепях. Расчёт размерных цепей	размерных цепей. Расчёт размерных цепей. Методы компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях. Метод пригонки и метод регулирования		
33/66		**Практическая работа №11.** Проведение расчётов размерных цепей	2/2	ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
Раздел 4. Качество и надёжность продукции, показатели качества и методы их оценки			**2**	
x	Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества	**Содержание**	**2**	
34/68		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	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
Раздел 5. Основы сертификации продукции и услуг			**2**	
x	Тема 5.1. Правовые основы сертификации продукции. Закон «О техническом регулировании» Обязательная и добровольная сертификация	**Содержание**	**2**	
35/70		Сертификация продукции. Законы «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей», «О техническом регулировании» международным требованиям стандартизации и сертификации продукции и услуг.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	Итого за 3 семестр		**70/34**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего		**70/34**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы общеобразовательной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные 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).

3. 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)

4. 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).

5. Портал «В Масштабе.ру» [Электронный ресурс] : URL: https://vmasshtabe.ru (дата обращения: 20.08.2024).

6. Портал о машиностроительном черчении: учебный сайт. – Москва, 2024 – URL: http://www.cherch.ru (дата обращения: 26.04.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. ГОСТ 2.364-2016. Основные надписи. — Введ. 2016-09-01. — М. : Стандартинформ, 2017.
2. ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы. — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.
3. ГОСТ 2.302-68. ЕСКД. Масштабы. — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.
4. ГОСТ 2.303-68. ЕСКД. Линии. — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.
5. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертёжные. — Введ. 1982-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.
6. ГОСТ 2.307-2011. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений. — Введ. 2012-01-01. — М. : Стандартинформ, 2021.
7. ГОСТ 2.312-72. ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. — Введ. 1973-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.
8. ГОСТ 2.313-82. ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъёмных соединений. — Введ. 1934-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.
9. ГОСТ 2.315-68. ЕСКД. Изображения упрощённые и условные крепёжных деталей. — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2017.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 1.1.	Демонстрирует умения использования техники и принципов нанесения размеров	*Устный /письменный опрос, ситуационные задачи, практические работы, дифференцированный зачет.*
ПК 1.3.	Различает типы и назначения спецификаций, правила их чтения и составления	
ПК 1.4.	Применяет требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	
ПК 2.5	Владеет основными сведениями о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения	
ОК 01.	Аргументирует выбор методов измерения параметров и определения свойств материалов	
ОК 02.	Знает основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования	
ОК 04.	Знает требования качеств в соответствии с действующими стандартами	
ОК 05.	Знает технические регламенты	
ОК 09.	Знает метрологию и технические измерения: основные понятия единую терминологию	

Приложение 2.16
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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

Целью дисциплины ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов является формирование у студентов умений и навыков работы с САПР и технологической подготовки производства.

Дисциплина ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 1.4.	Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.
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 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

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- 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
- 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
- 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;
- 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 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
- 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
- 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;
- 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

уметь:

– 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
- 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
- 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
- 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;
- 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;
- 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.

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 24 часа, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	96
в т.ч. в форме практической подготовки	80
теоретическое обучение	16
лабораторные работы	-
практические занятия	80
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18
ВСЕГО *	**122**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Наименование раздела			**88/68**	**х**
х	Тема 1.1 Базовые средства САПР ТП	**Содержание**	**18/8**	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
1/2		Терминология. Основные понятия. Редактор технологической документации. Стандартные технологические расчеты.	2	
2/4 3/6 4/8 5/10		**Практическая работа № 1.** Редактор электронных документов. Проектирование технологической карты (операционная карта типа ОК).	8	
х		**Самостоятельная работа №1.** Сообщение на тему «Использование подсистем САПР ТП для создания технологической документации»	8	
х	/Тема 1.2 Методология автоматизированного проектирования технологии	**Содержание**	**26/24**	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.
6/12		Проектирование технологического процесса	2	
7/14 8/16 9/18 10/20		**Практическая работа № 2.** Проектирование технологического процесса изготовления вала на базе технологий-аналогов.	8	
х				
11/22 12/24 13/26 14/28		**Практическая работа № 3**. Проектирование технологического процесса изготовления вала на базе типовой и обобщенной технологии.	8	
15/30 16/32 17/34 18/36		**Практическая работа № 4.** Размерный анализ технологического процесса изготовления вала	8	
х	Тема 1.3	**Содержание**	10/8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2.,
19/38		Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали.	2	

20/40 21/42 22/44 23/46	Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе технологий-аналогов.	**Практическая работа № 5.** Формирование расширенного конструкторско-технологический кода детали.	8	ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
x	Тема 1.4 Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе семантических сетей.	**Содержание**		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.
24/48		Понятие о комплексной детали (КД). Обобщенный технологический процесс. Его назначение, формы представления и правила разработки. Машинное представление ОТП.	2	
25/50 26/52 27/54 28/56		**Практическая работа № 6.** Разработка комплексной детали (КД).	8	
29/58 30/60 31/62 32/64		**Практическая работа № 7.** Разработка твердотельной модели детали.	8	
33/66 34/68 35/70 36/72		**Практическая работа № 8.** Создание ортогонального чертежа на основе модели детали.	8	
x	Тема 1.5 Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе синтеза Технологии.	**Содержание**	8/4	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.
37/74		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	
38/76		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	
39/78 40/80		**Практическая работа № 9.** Построение геометрических моделей тел вращения при подготовке исходной информации в САПР технологических процессов	4	
Раздел 2. Задачи систем автоматизированного проектирования в технологическом процессе				
x	Тема 2.1 Решение логических задач в САПР ТП.	**Содержание**	**14/12**	ОК ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09.,
41/82		Классификация задач САПР ТП. Вычислительные, логические и информационные задачи. Назначение, порядок проектирования и	2	

		методы использования таблиц решений, справочных таблиц, таблиц соответствия и др.		ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
42/84 43/86 44/88		**Практическая работа №10.** Создание структуры технологического процесса методом синтеза.	6	
45/90 46/92 47/94		**Практическая работа №11.** Разработка прикладного программного обеспечения для конкретных технологических задач	6	
x	Тема 2.2 Интегрирование САПР конструкций с АСТПП.	**Содержание**	**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.
48/96		Стратегические и экономические аспекты интеграции. Тактическое значение интеграции.	2	
		Итого за 5 семестр	96	
	Промежуточная аттестация в форме экзамена		***16***	**x**
	Всего		**122/122**	**x**

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет(ы) технологии машиностроения, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 1.4.	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.	*Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, экзамен.*
ПК 2.2.	Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.	
ПК 2.3.	Организовывает работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками.	
ПК 3.1.	Разрабатывает маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.	
ПК 3.2.	Проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.	
ПК 3.3.	Проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям	
ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной Деятельности.	
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде.	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 09	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной Деятельности.	

Приложение 2.17
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.11 Основы мехатроники»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.11 Основы мехатроники

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.11 Основы мехатроники является формирование знаний и умений, необходимых для применения методов и средств разработки, проектирования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.

Дисциплина ОП.11 Основы мехатроники включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 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 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 2.2.	Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках
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.
ПК 3.2.	Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.

- В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- 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
- 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
- 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;
- 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 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
- 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
- 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;
- 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

уметь:

- 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
- 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
- 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
- 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;
- 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;
- 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

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Вариативная часть дисциплины 24 часа, введенная по запросу работодателя, способствует формированию корпоративных компетенций, расширению и углублению общих и профессиональных компетенций.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	112
в т.ч. в форме практической подготовки	40
теоретическое обучение	72
лабораторные работы	-
практические занятия	40
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	**16**
ВСЕГО *	**136**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Механотронная система			**62**	**х**
х	Тема 1.1 Общие вопросы мехатроники	**Содержание**	**6**	ОК 01., ОК 09.
1/2		Основные понятия. Структура и задачи мехатронной системы.	2	
2/4		Концепция построения и проектирования мехатронной системы.	2	
3/6		Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы.	2	
х	Тема 1.2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	**Содержание**	**32**	
4/8		Механические узлы мехатронных модулей. Классификация.	2	ОК 01., ОК 09.
5/10		Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др.	2	ОК 01., ОК 09.
6/12		Электромеханические преобразователи мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
7/14		Основные уравнения. Механические характеристики	2	ОК 01., ОК 09.
8/16		Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
9/18		Управляемые приводы и их настройка	2	ОК 01., ОК 09.
10/20		Структура управляемых приводов мехатронных систем	2	ОК 01., ОК 09.
11/22		Виды датчиков, используемых в мехатронных системах.	2	ОК 01., ОК 09.
12/24		Датчики обратной связи мехатронных модулей	2	ОК 01., ОК 09.
13/26		Встраивание датчиков в мехатронную систему	2	ОК 01., ОК 09.
14/28 15/30 16/32		**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.
17/34 18/36 19/38		**Практическая работа № 2.** Кинематический анализ и синтез зубчатых рядов и планетарных механизмов. Определение степени подвижности	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.5.
х	Тема 1.3	**Содержание**	**4**	ОК 01., ОК 09.

20/40	Элементы управления мехатронными модулями	Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями	2	
21/42		Теория автоматического управления мехатронными узлами	2	
x	Тема 1.4 Мехатронные модули главного движения	**Содержание**	**8**	ОК 01., ОК 09.
22/44		Мехатронные узлы для механизмов главного движения.	2	ОК 01., ОК 09.
23/46		Шпиндельные узлы на магнитных опорах	2	ОК 01., ОК 09.
x		**Самостоятельная работа №1.** Подготовка информационного сообщения «Модули главного движения»	4	ОК 01., ОК 09.
x	Тема 1.5 Мехатронные модули подачи	**Содержание**	10	
24/48		Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений.	2	ОК 01., ОК 09.
25/50		Линейные двигатели. Поворотные столы.	2	ОК 01., ОК 09.
26/52		Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.5
27/54 28/56		**Практическая работа №3.** Решение прямой задачи кинематики манипуляционных механизмов.	4	
x	Тема 1.6 Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	**Содержание**	**8**	ОК 01., ОК 09.
29/58		Технологические характеристики мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
30/60		Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
31/62		Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей	2	ОК 01., ОК 09.
x		**Самостоятельная работа №2.** .Подготовка информационного сообщения «Тепловые процессы в мехатронных модулях».	2	ОК 01., ОК 09.
Раздел 2.				**x**
x	Тема 2.1 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	**Содержание**	**36**	ОК 01., ОК 09.
32/64		Использование моделей при автоматизированном проектировании.	2	ОК 01., ОК 09.
33/66		Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Свойства моделей	2	ОК 01., ОК 09.
34/68		Основы имитационного моделирования.	2	ОК 01., ОК 09.
35/70		Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций.	2	ОК 01., ОК 09.
36/72		Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация.	2	ОК 01., ОК 09.

37/74		Вероятностное моделирование. Метод статических испытаний.	2	ОК 01., ОК 09.
38/76		Моделирование случайных величин.	2	ОК 01., ОК 09.
39/78		Методы исследования систем и планирования эксперимента.	2	ОК 01., ОК 09.
40/80		Алгоритмизация модели и её машинная реализация	2	ОК 01., ОК 09.
41/82 42/84 43/86		**Практическая работа №4.** Расчет системы контроля перемещения объектов	6	ОК 04., ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 3.2.
44/88 45/90 46/92		**Практическая работа №5**. Расчет тензометрической системы контроля	6	ОК 04., ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 3.2.
47/94 48/96 49/98		**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., ПК 2.2., ПК 3.2.
х	Тема 2.1 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	**Содержание**	**14**	
50/100		Основные методы проектирования. Виды математических моделей.	2	ОК 01., ОК 09.
51/102		Трёхмерное моделирование.	2	ОК 01., ОК 09.
52/104		Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов.	2	ОК 01., ОК 09.
53/106		Основы моделирования технологических процессов	2	ОК 01., ОК 09.
54/108 55/110 56/112		**Практическая работа №7**. Расчет ленточного конвейера	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.
		Итого за 6 семестр	***112***	
х	***Промежуточная аттестация в форме экзамена***		***16***	**х**
х	**Всего**		**136**	**х**

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет технологии машиностроения, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные 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. Основные 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).

3.2.3. 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 1.1.	Применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля Изделия.	*Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, экзамен.*
ПК 2.5.	Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных Инструментов.	
ПК 2.6.	Диагностирует неисправности аддитивных установок.	
ПК 2.7.	Выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок.	
ПК 3.2.	Проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.	
ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде.	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 09	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	

Приложение 2.18
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.12 Технологическое оборудование»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.12 Технологическое оборудование

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.12 Технологическое оборудование является формирование и 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.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 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 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
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 ее 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.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- 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;
- 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 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;
– 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;
– 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 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;

– 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;

– 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;
– 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.

уметь:
– 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

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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.

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части не предусмотрен учебным планом.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	52
в т.ч. в форме практической подготовки	30
теоретическое обучение	22
лабораторные работы	-
практические занятия	30
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-
ВСЕГО	**52**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	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	**х**
х	Тема 1.1 Классификация 3D- сканеров	**Содержание**	**2**	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
1/2		Технологии 3D-сканирования. Методы 3D-сканирования. Виды 3D-сканеров по принципу использования	2	
х	Тема 1.2 Лазерный 3D-сканер	**Содержание**	**6/4**	ОК 04., ОК 05., ПК 2.7.
2/4		Лазерный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с лазерным сканером.	2	
3/6 4/8		**Практическая работа № 1.** Сканирование объекта	4	
5/10	Тема 1.3 Времяпролетный 3D-сканер	Времяпролетный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с времяпролетным сканером.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
6/12	Тема 1.4 Триангуляционный 3D-сканер	Триангуляционный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с триангуляционным сканером	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
7/14	Тема 1.5 Фотограмметрическая установка	Фотограмметрическая установка: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с фотограмметрической установкой	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
8/16	Тема 1.6 3D-сканер с LED подсветкой	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.
х	Тема 1.7 Сравнение систем бесконтактной оцифровки	**Содержание**	10/8	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.7.
9/18		Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта.	2	
10/20 11/22		**Практическая работа № 2.** Выбор сканера крупногабаритных объектов	4	
12/24 13/26		**Практическая работа № 3.** Выбор сканера малых объектов с необходимой точностью	4	
Раздел 2. Оборудование для аддитивного производства			26	**х**
х	Тема 2.1	**Содержание**	**8/6**	ОК 01., ОК 02., ОК 04.,

14/28	Установки для моделирования методом послойного наплавления (FDM)	Конструктивные особенности FDM принтеров. Кинематика FDM принтеров. Технические характеристики FDM принтеров.	2	ОК 05., ОК 09. ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6.
15/30 16/32		**Практическая работа № 4.** Подготовка аддитивной установки (FDM принтера) к работе	4	
х	Тема 2.2 Стереолитографические (SLA) установки	**Содержание**	**8/6**	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6.
17/34		Стереолитография (SLA) и цифровая светодиодная проекция (DLP). Описание технологии SLA и DLP Устройство, принцип действия установок.	2	
18/36 19/38		**Практическая работа № 5.** Подготовка аддитивной (SLA) установки к работе.	4	
20/40	Тема 2.3 Установки лазерного спекания SLS	**Содержание**	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
		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	
х	Тема 2.4 Установки лазерного плавления металлического порошка (SLM)	**Содержание**	8/6	
21/42		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.
22/44 23/46 24/48		**Практическая работа № 6.** Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе.	6	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.
26/50 27/54		**Практическая работа № 6.** Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе. Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	4	ОК 05., ОК 09., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.
		Итого за 1 семестр	52	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
х	**Всего**		**52**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет технологии машиностроения, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 2.2.	Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	*Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, дифференцированный зачет.*
ПК 2.3.	Организовывает работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками.	
ПК 2.4.	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует ее элементы, корректирует параметры работы.	
ПК 2.5.	Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	
ПК 2.6.	Диагностирует неисправности аддитивных установок.	
ПК 2.7.	Выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок.	
ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной Деятельности.	
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде.	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 09	Понимает тексты на базовые профессиональные темы, участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы, строить 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 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)»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.13 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.13 Основы организации производства (основы экономики, права и управления) является формирование представлений у студентов об основах экономики, права и управления как составных элементах профессиональной подготовки специалиста среднего звена.

Дисциплина 15.02.09 Аддитивные технологии включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
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.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- 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;
- 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;
- 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;
- 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
- 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

уметь:

- 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;
- 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;
- проявлять гражданско-патриотическую позицию
- демонстрировать осознанное поведение
- описывать значимость своей специальности
- применять стандарты антикоррупционного поведения;
- 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.

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части дисциплины 24 часа дает возможность расширения общих и профессиональных компетенций, компетенций цифровой экономики, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	96
в т.ч. в форме практической подготовки	36
теоретическое обучение	60
лабораторные работы	-
практические занятия	36
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	**18**
ВСЕГО	**122**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Экономика машиностроительного предприятия			**66/28**	**х**
х	Тема 1.1. **Отрасль в условиях рынка.**	**Содержание**	**2/0**	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03.
1/2		Отраслевое деление народного хозяйства. Отрасль, основные признаки. Машиностроение – ведущая отрасль промышленности, характеристика, современное состояние, перспективы развития. Сырьевая и энергетическая базы машиностроения.	2	
х	Тема 1.2 **Предприятие как хозяйствующий субъект**	**Содержание**	**2/0**	
2/4		Сущность предпринимательской деятельности. Понятие и сущность организации (предприятия). Особенности работы предприятия в условиях рынка. Действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность.	2	
х	Тема 1.3 **Основные средства предприятия (организации)**	**Содержание**	**2/0**	х
3/6		Характеристика основных средств, их сущность и значение. Состав и структура основных средств. Износ, воспроизводство и амортизация основных средств.	2	ПК 2.2., ОК 03., ОК 04.
х	Тема 1.4 **Показатели использования основных средств.**	**Содержание**	**8/6**	
4/8		Фондоотдача. Фондоёмкость. Коэффициенты использования основных средств	2	
5/10		**Практическая работа № 1** Расчет показателей структуры, динамики основных средств.	2/2	
6/12		**Практическая работа № 2** Расчет показателей движения и состояния основных средств.	2/2	
7/14		**Практическая работа № 3** Расчет показателей использования основных средств.	2/2	
х	Тема 1.5 **Производственная мощность**	**Содержание**	**4/2**	х
8/16		Понятие и виды производственной мощности. Порядок расчета производственной мощности на предприятии.	2	ПК 2.2, ОК 04., ОК 05.
9/18		**Практическая работа № 4** Расчет производственной мощности на предприятии.	2/2	
х		**Содержание**	**2/0**	

10/20	Тема 1.6. **Оборотные средства предприятия (организации)**	Экономическая сущность, характеристика, состав и структура оборотных средств. Отличие оборотных фондов от основных фондов предприятия. Источники формирования оборотных средств.	2	
х	Тема 1.7 **Нормирование оборотных средств.**	**Содержание**	**6/4**	х
11/22		Оборот оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Определение размера запасов оборотных средств. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования производственных ресурсов.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03.
12/24		**Практическая работа № 5** Оборот оборотных средств. Высвобождение, вовлечение оборотных средств.	2/2	
13/26		**Практическая работа № 6** Расчет показателей использования оборотных средств.	2/2	
х	Тема 1.8 **Трудовые ресурсы**	**Содержание**	**2/0**	х
14/28		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	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03.
15/30	Тема 1.9 **Организация, нормирование труда**	**Содержание**	**2/0**	
		Сущность, значение и методы нормирования труда. Материальное стимулирование труда. Сущность и принципы оплаты труда. Организация оплаты труда для различных категорий персонала.	2	
х	Тема 1.10 **Оплата труда**	**Содержание**	**6/4**	
16/32		Формы и системы оплаты труда в современных условиях.	2	
17/34		**Практическая работа № 7** Составление баланса рабочего времени. Расчет основных показателей производительности труда.	2/2	
18/36		**Практическая работа № 8** Расчет заработной платы при различных формах и системах оплаты труда.	2/2	
х	Тема 1.11 **Основные показатели деятельности предприятия (организации) и методика их расчета**	**Содержание**	**2/0**	х
19/38		Характеристика основных показателей деятельности предприятия: себестоимость, цена, прибыль, рентабельность.	2	ПК 2.2., ОК 01.
х	Тема 1.12 **Себестоимость продукции**	**Содержание**	**4/2**	х
20/40		Классификация затрат, включаемых в себестоимость продукции, работ, услуг. Нормативные документы о составе затрат.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02

		Калькуляция. Экономические элементы и калькуляционные статьи затрат. Методика расчета плановой себестоимости продукции		
21/42		**Практическая работа № 9** Составление плановой калькуляции. Расчет себестоимости продукции. Составление сметы расходов на производство.	2/2	
x	Тема 1.13 **Цена как экономическая категория**	**Содержание**	**4/2**	x
22/44		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	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03.
23/46		**Практическая работа № 10** Выбор метода ценообразования и расчет цены на продукцию и услуги. Определение оптовой цены предприятия.	2/2	
x	Тема 1.14 **Прибыль**	**Содержание**	**4/2**	x
24/48		Понятие, функции и виды прибыли. Показатели рентабельности. Оценка эффективности деятельности предприятия (организации). Резервы повышения экономической эффективности производства.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 03.
25/50		**Практическая работа № 11** Расчет показателей прибыли и рентабельности.	2/2	
x	Тема 1.15 **Планирование деятельности предприятия (организации)**	**Содержание**	**2/0**	x
26/52		Функция планирования в условиях рыночного механизма хозяйствования. Составные элементы и виды внутрифирменного планирования. Основные принципы планирования.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03.
x	Тема 1.16 **Бизнес-план**	**Содержание**	**2/0**	x
27/54		Бизнес-план как одна из форм внутрифирменного планирования. Определение бизнес-плана и его значение. Цели, задачи, функции и принципы бизнес-планирования.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02.
x	Тема 1.17 **Процесс бизнес-планирования**	**Содержание**	**6/4**	x
28/56		Структура и последовательность разработки бизнес-плана. Организация процесса бизнес-планирования.	2	
29/58		**Практическая работа № 12** Разработка бизнес-плана предприятия по созданию прототипов учебных опытно-конструкторских разработок.	2/2	
30/60		**Практическая работа № 13** Компьютерные технологии разработки бизнес-плана.	2/2	
x	Тема 1.18 **Финансы предприятия (организации)**	**Содержание**	**2/0**	
31/62		Понятие финансов. Финансы и финансовая система. Финансовые отношения на уровне предприятия. Финансовые	2	

		ресурсы и источники их формирования (на примере предприятий станкостроения)		
х	Тема 1.19 **Финансовой планирование**	**Содержание**	**4/2**	х
32/64		Финансовое планирование в организациях. Кредитная система. Основные формы кредита. Условия кредитования. Кредитование организаций.	2	ПК 2.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03.
33/66		**Практическая работа № 14** Порядок финансирования и кредитования предприятия (организации). Основные этапы кредитного процесса.	2/2	
Раздел 2. Основы права			**38/8**	**х**
х	Тема 2.1. **Право и профессиональная деятельность.**	**Содержание**	**2/0**	ПК 2.3., ОК 01., ОК 06., ОК 07.
34/68		Правовая система. Отрасли российского права. Конституционные основы правовых отношений. Политические права. Гражданская правоспособность. Неимущественные права граждан. Дееспособность гражданина.	2	
х	Тема 2.2 **Самостоятельная трудовая деятельность**	**Содержание**	**2/0**	
35/70		Предпринимательская деятельность. Юридическое лицо. Понятие и признаки юридического лица. Виды юридических лиц. Организационно-правовые формы юридических лиц. Образование юридического лица.	2	
х	Тема 2.3 **Трудовые отношения**	**Содержание**	**2/0**	
36/72		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	
х	Тема 2.4 **Защита трудовых прав работника**	**Содержание**	**2/0**	
37/74		Федеральная инспекция труда. Защита трудовых прав работников профессиональными союзами. Самозащита работниками трудовых прав.	2	
х	Тема 2.5 **Трудовые споры**	**Содержание**	**6/2**	
38/76		Рассмотрение индивидуальных трудовых споров комиссиями. Рассмотрение индивидуальных трудовых споров в суде. Рассмотрение коллективных трудовых споров. Забастовка как способ разрешения коллективного трудового спора.	2	
39/78		**Практическая работа № 15** Работа с правовыми документами. Заключение индивидуального трудового договора.	2/2	
х		**Самостоятельная внеаудиторная работа №1**	2	ПК 2.3., ОК 01.
х		Составление схемы разрешения трудовых споров		
х	**Раздел 3. Основы управления**			х

	Тема 3.1 **Основы менеджмента.**	**Содержание**	**2/0**	х
40/80		Понятие менеджмента. Особенности менеджмента в области профессиональной деятельности. Функции управления. Производственная и организационная структура предприятия (организации).	2	ПК 2.3., ОК 01., ОК 06., ОК 07.
х	Тема 3.2 **Управление персоналом.**	**Содержание**	**2/0**	х
41/82		Делегирование полномочий. Методы управления. Стиль управления. Методы оценки эффективности управления.	2	ПК 2.3., ОК 06.
х	Тема 3.3 **Трудовая мотивация.**	**Содержание**	**10/2**	х
42/84		Подбор, подготовка и переподготовка кадров. Возраст и карьера. Сущность мотиваций. Критерии мотивации труда. Индивидуальная и групповая мотивации. Правила работы с группой. Конфликт, его причины и последствия. Управление конфликтами.	2	ПК 2.3., ОК 01., ОК 06., ОК 07.
43/86		**Практическая работа № 16** Рассмотрение конфликтных ситуаций. Выработка вариантов поведения, направленных на разрешение конфликтных ситуаций.	2/2	
х		**Самостоятельная внеаудиторная работа №2** Презентация на темы: «Подбор, подготовка и переподготовка кадров», «Возраст и карьера», «Сущность мотиваций», «Критерии мотивации труда», «Индивидуальная и групповая мотивации», «Правила работы с группой».	6	ПК 2.3., ОК 01., ОК 06., ОК 07.
х				
х	Тема 3.4 **Основы психологии личности**	**Содержание**	**2/0**	х
44/88		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	ПК 2.3., ОК 01., ОК 06., ОК 07.
х	Тема 3.5 **Деловое общение**	**Содержание**	**4/2**	х
45/90		Понятие и специфика делового общения. Виды делового общения. Деловая беседа. Деловые переговоры. Деловое совещание. Деловая переписка. Принципы и функции корпоративного общения	2	ПК 2.3., ОК 01., ОК 06., ОК 07.
46/92		**Практическая работа № 17** Проведение деловой беседы, деловых переговоров, делового совещания и деловой переписки.	2/2	
х	Тема 3.6 **Основные положения маркетинга**	**Содержание**	**4/2**	х
47/94		Сущность маркетинга. Внутренняя и внешняя среда организации. Колесо маркетинга. Товар и его жизненный цикл. Содержание маркетинговой деятельности на предприятии.	2	ПК 2.3., ОК 01., ОК 06., ОК 07.

		Функции отдела маркетинга. Маркетинговые исследования. Маркетинговый план.		
48/96		**Практическая работа № 18** Обобщение материала в форме устного и письменного контроля в рамках дифференцированного зачета.	2/2	
		Итого за 5 семестр	**104**	x
x	***Промежуточная аттестация в форме экзамена***		***18***	**x**
x	**Всего**		**122/36**	**x**

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

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

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные 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).
3. 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).
4. 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).
5. 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).
6. 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).

7. 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).

8. 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).

9. 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).

10. 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).

11. 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).

12. 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).

13. 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).

14. 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).

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. 218 — URL: https://urait.ru/bcode/537176/p.218 (дата обращения: 05.12.2024).

16. 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

Нормативно-законодательные документы:

1. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г. (с изменениями и дополнениями).
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (с изменениями и дополнениями).
3. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31 июля 1998 г. № 145-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
4. 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).
5. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
6. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
7. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
8. Жилищный кодекс РФ от 29.12.2004 N 188-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
9. Семейный кодекс РФ от 29.12.1995 N 223-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
10. Таможенный кодекс РФ от 28.05.2003 N 61-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
11. Федеральный закон от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» (с изменениями и дополнениями).
12. Федеральный закон от 12 января 1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях» (с изменениями и дополнениями).
13. Федеральный закон Российской Федерации от 06.12.2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете».
14. 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 2.2	запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.	*Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, экзамен.*
ПК 2.3	организовывает работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками.	
ОК 01.	– 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)	
ОК 02.	– 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	
ОК 03.	– 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	
ОК 04.	– организовывает 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 – описывает значимость своей специальности – применяет стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 07.	– соблюдает нормы экологической безопасности – определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности – организовывает профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства – организовывает профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона – эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	
ОК.09	– 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	

Приложение 2.20
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.14 Охрана труда»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.14 Охрана труда

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.14 Охрана труда является формирование у студентов умений по применению основ трудового законодательства, обязанностей по охране труда, производственной санитарии, по технике безопасности, пожарной технике и пожарной безопасности на производстве, снижению факторов неблагоприятного воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасности производственного процесса в производственной деятельности.

Дисциплина ОП.14 Охрана труда включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
ПК 1.1.	Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия
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
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 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- 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;

– 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

– 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.

уметь:

– применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;

– эффективно использовать материалы и оборудование;

– определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

– заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования

– применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;

– 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);

– 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 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.

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Объем вариативной части дисциплины 12 часов дает возможность расширения общих и профессиональных компетенций, усиления теоретической и практической подготовки студентов в соответствии с запросами регионального рынка труда.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	60
в т.ч. в форме практической подготовки	20
теоретическое обучение	40
практические занятия	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
ВСЕГО	**60**

2.2 Содержание учебной дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	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
x	**1**	**2**	**3**	**4**
Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда			**12/4**	
x	Тема 1.1. Требования охраны труда	**Содержание**	4	
1/2		Основные направления государственной политики в области охраны труда. Государственные нормативные требования охраны труда.	2	ПК 5.4., ОК 03., ОК 07.
2/4		Нормативные документы по охране труда и здоровья. Обязанности работника в области охраны труда. Обучение работников безопасным методам труда на производстве.	2	ОК 03., ОК 07.
x	Тема 1.2. Обеспечение прав работников на охрану труда	**Содержание**	8/4	
3/6		Право и гарантии работника на труд**,** отвечающий требованиям безопасности труда. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.	2	ОК 03.,ОК 07.
4/8		Причины возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Убытки от производственного травматизма заболеваемости профессиональной заболеваемости и экономическая эффективность мероприятий по охране труда.	2	ПК 5.4., ОК 03., ОК 07.
5/10 6/12		**Практическая работа № 1.** Анализ несчастных случаев на производстве. Составление акта Н-1	4	ПК 5.4., ОК 01., ОК 03., ОК 05.
Раздел 2. Производственная безопасность			**22/8**	
x	Тема 2.1. Производственный травматизм	**Содержание**	10/4	
7/14		Классификация опасных и вредных факторов и травм.	2	ПК 5.4., ОК 07., ОК 08.
8/16		Средства коллективной защиты от травм. Профилактика профессиональных заболеваний.	2	ОК 07., ОК 08.
9/18		Первая помощь при несчастных случаях. Методы анализа травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии.	2	ОК 07., ОК 08.
10/20		**Практическая работа № 2** Опасные и вредные производственные факторы	2	ПК 5.4., ОК 04., ОК 09.
11/22		**Практическая работа № 3** Оказание первой помощи при различных травмах	2	ПК 5.4., ОК 04., ОК 09.
x	Тема 2.2. Безопасность технологических процессов	**Содержание**	12/4	
12/24		Безопасность технологического оборудования и инструмента. Радиационная безопасность.	2	ПК 5.4., ОК 07., ОК 08.

13/26		Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.	2	ПК 5.4., ОК 04., ОК 07., ОК 08.
14/28		Проверка соблюдения требований безопасности и охраны труда в проектном документации.	2	ОК 07., ОК 08.
15/30		Экспертиза проектной документации. Порядок обследования зданий и сооружений и его документирования	2	ПК 5.4., ОК 03., ОК 05., ОК 07.
16/32		**Практическая работа №4** Специальная оценка условий труда	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09., ПК 2.2., ПК 2.3.
17/34		**Практическая работа № 5** Оценка состояния техники безопасности на производственном объекте.	2	ПК 5.4., ОК 03., ОК 05., ОК 07.
Раздел 3. Производственная санитария			**26/8**	
х	Тема 3.1. Основы производственной санитарии	**Содержание**	14/4	
18/36		Основы производственной санитарии и гигиены. Гигиеническая оценка условий труда. Правила личной гигиены и производственной санитарии	2	ОК 07.,ОК 08.
19/38		Микроклимат на рабочих местах и меры его обеспечения.	2	ОК 07.,ОК 08.
20/40		Освещение производственных помещений.	2	ОК 07.,ОК 08.
21/42		Вредные вещества и меры защиты. Предельно допустимые концентрации.	2	ОК 0.7,ОК 08
22/44		Требования электробезопасности	2	ОК 07.,ОК 08.
23/46		**Практическая работа № 6** Исследование метеорологических характеристик производственных помещений, проверка соответствия характеристик	2	ОК 07., ПК 2.3.
24/48		**Практическая работа № 7** Оценка состояния производственной санитарии и гигиены на рабочем месте.	2	ПК 5.4, ОК 07.,ОК 08.
х	Тема 3.2. Средства индивидуальной защиты	**Содержание**	6/2	
25/50		Классификация средств индивидуальной защиты. Спецодежда. Спецобувь. Средства индивидуальной защиты рук и органов дыхания. Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.	2	ПК 5.4, ОК 07., ОК 08.
26/52		Методы защиты от шума. Методы защиты от ионизирующих излучений. Дозиметрический контроль	2	ОК 07., ОК 08.
27/54		**Практическая работа № 8** Использование средств индивидуальной и групповой защиты**.**	2	ОК 07.,ОК 08., ОК 09.
х	Тема 3.3. Охрана труда при работе с вычислительной техникой	**Содержание**	6/2	
28/56		Требования, предъявляемые к персональным ЭВМ. Организация рабочих мест пользователей персональных ЭВМ	2	ОК 02., ОК 08.
29/58		Влияние персональных ЭВМ и устройств визуального отображения на пользователей. Рекомендации по обеспечению безопасности при работе с персональным ЭВМ	2	ОК 02., ОК 08.
30/60		**Практическая работа № 9** Разработка комплекса профилактических упражнений для операторов персональных ЭВМ	2	ПК 5.4., ОК 02., ОК 08.

	Итого за 2 семестр	**60/20**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
	Всего	**60/20**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные издания

1. Горькова Н. В., Фетисов А. Г., Мессинева Е. М. Охрана труда : учебное пособие для СПО/ Н.В. Горькова — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 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 пособие 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.

3.2.2. Основные электронные издания

1. **www.ohranatruda.ru** (информационный сайт в области охраны труда и промышленной безопасности. Еженедельные новости законодательства);
2. www.otipb.narod.ru (материалы по О.Т. и пром. безопасности, информация о несчастных случаях на производстве, инструкции. Законодательные акты, положения, ГОСТы, программы);
3. ohranatruda.od.by (документы по О.Т. и Т.Б.; все документы структурированы по разделам);
4. www.government.ru (сайт правительства России, новости в законодательстве);

3.2.3. Дополнительные источники

1. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ Р М-027-2003
2. Сборник типовых инструкций по охране труда для основных профессий рабочих АТПТОИ Р-200-01-95, ТОИ Р-200-23-95
3. Видео инструктажи по охране труда. – Режим доступа: htt:// oxtrud. ru/iot.htm;
4. Справочник специалиста по охране труда. – Режим доступа: (www.trudohrana.ru)

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 1.1.	Применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия	Устный /письменный опрос, контрольная работа, тестирование, практические работы, дифференцированный зачет,
ПК 2.2.	.Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	
ПК 2.3.	Организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками	
ОК 01.	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 02.	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 03.	Планирует и реализует собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
ОК 05.	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 06.	Проявляет 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.	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

Приложение 2.21
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.15 Программирование станков с программным управлением»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
1.2. Результаты освоения дисциплины
1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины
2. Структура и содержание дисциплины
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины
2.2. Содержание дисциплины
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. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.15 Программирование станков с программным управлением является формирование знаний, умений, навыков у студентов в области программирования станков с программным управлением.

Дисциплина ОП.15 Программирование станков с программным управлением включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины:

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1.	Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.
ПК 1.2.	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трех2ерные модели изделий.
ПК 2.1.	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.
ПК 2.2.	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.
ПК 2.3.	Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.
ПК 2.4.	Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютер-ной/цифровой модели).
ПК 3.2.	Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

– типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
– принципы действия различных систем бесконтактной оцифровки;
– правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;
– 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;
– 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;
– устройства, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
– требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
– методы и приемы проекционного черчения;
– классы точности и их обозначение на чертежах;
– правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
– техники и принципов нанесения размеров;
– типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
– требования 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;
– 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;
– виды, методы, объекты и средства измерений;
– основы 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;
– теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;
– системы управления данными об изделии (системы класса PDM);
– понятия цифрового макета;

– классификацию, основных видов, маркировки, области применения и способы 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;

– сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;

– 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;

– 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;
– 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;
– базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
– план 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;
– современную научную и профессиональную терминологию;
– 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.

уметь:

– 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.

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

Данная дисциплина является вариативной в полном объеме. Введена по запросу работодателя.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	80
в т.ч. в форме практической подготовки	56
теоретическое обучение	24
лабораторные работы	
практические занятия	56
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**4**
ВСЕГО *	86

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
	Раздел 1. Основы программирования автоматизированного оборудования		**20**	
	Тема 1.1. Технология программирования автоматизированного оборудования Системы координат	**Содержание**	**10/2**	
1/2		Структура дисциплины. Значение программирования автоматизированного оборудования при освоении специальностей СПО.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
2/4		Техника безопасности при работе с оборудованием. Входной контроль.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
3/6		Движение исполнительных органов станка. Основы технологии разработки управляющих программ.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
4/8		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.
5/10		**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.
	Тема 1.2 Структура управляющей программы, подготовительные команды	**Содержание**	**10/6**	
6/12		Основные понятия и определения. Числовое программное управление станков. Траектория движений инструмента.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
7/14		Язык программирования ИСО-7бит. Структура и формат программы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
8/16		**Практическая работа №2.**	2	ПК 1.1., ПК 1.2.,

		Введение в программирование. Подготовительные функции программирования линейной интерполяции. Подготовительные и вспомогательные функциям управляющей программы. Выполнение технологических команд.		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.
9/18		**Практическая работа №2.** Введение в программирование. Подготовительные функции программирования линейной интерполяции. Подготовительные и вспомогательные функциям управляющей программы. Выполнение технологических команд.	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.
10/20		**Практическая работа №2.** Введение в программирование. Подготовительные функции программирования линейной интерполяции. Подготовительные и вспомогательные функциям управляющей программы. Выполнение технологических команд.	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.
		Итого за 3 семестр	**20**	
	Раздел 2. Программирование токарной обработки		**60/44**	
	Тема 2.1 Основы программирования токарной обработки	**Содержание**	**8/6**	
11/22		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.
12/24		**Практическая работа №3.** Линейная интерполяция. Написание управляющей программы обработки детали по линейной траектории в абсолютных и относительных координатах.	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.
13/26		**Практическая работа №3**. Линейная интерполяция. Написание управляющей программы обработки детали по линейной траектории в абсолютных и относительных координатах.	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.
14/28		**Практическая работа №4.**	2	ПК 1.1., ПК 1.2.,

		Круговая интерполяция. Написание управляющей программы обработки детали по круговой траектории		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.
	Тема 2.2 Винтовая интерполяция	**Содержание**	**4/2**	
15/30		Винтовая поверхность. Типовые схемы нарезания резьб. Особенности программирования конической резьбы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
		Практическая работа №5.	2/2	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.
16/32		Резьбонарезание наружной однозаходной и многозаходной резьбы с постоянным шагом (код G92)		
	Тема 2.3 Программирование нарезания внутренней резьбы на токарных станках	**Содержание**	**2/2**	
17/34		**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.
	Тема 2.4 Программирование чернового точения на токарных станках.	**Содержание**	**18/16**	
18/36		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. Цикл черновой продольной контурной обработки G71 для проточки контура любой сложности. Цикл чистовой продольной контурной обработки G70 Поперечная контурная обработка с использованием цикла G72. Цикл черновой поперечной контурной обработки G72. Цикл контурной обработки G73. Продольная и торцевая черновая обработка вала в системе ЧПУ SINUMERIK Черновой продольная контурная обработки для проточки контура любой сложности в системе ЧПУ SINUMERIK	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
19/38		**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).	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.
20/40		**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).	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.
21/42		**Практическая работа №8.** Продольная и торцевая черновая обработка вала в системе ЧПУ SINUMERIK	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.
22/44		**Практическая работа №8.** Продольная и торцевая черновая обработка вала в системе ЧПУ SINUMERIK	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.
23/46		**Практическая работа №9.** Продольная контурная обработка с использованием цикла G71 на языке системы ЧПУ FANUC.	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.
24/48		**Практическая работа №9.** Продольная контурная обработка с использованием цикла G71 на языке системы ЧПУ FANUC.	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.
25/50		**Практическая работа №10.** Продольная контурная обработка с использованием цикла на языке системы ЧПУ SINUMERIK	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.

26/52		**Практическая работа №10.** Продольная контурная обработка с использованием цикла на языке системы ЧПУ SINUMERIK	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.
	Тема 2.5 Автоматическая компенсация размеров инструмента	**Содержание**	**2**	
27/54		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.
	Тема 2.6 Программирование проточки фасок и скруглений угла 90°	**Содержание**	**10/8**	
28/56		Автоматическая обработка фасок и канавок на языке системы ЧПУ FANUC и SINUMERIK	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
29/58		**Практическая работа №11.** Цикл автоматической обработки канавок G75 Написание управляющей программы обработки канавок. на языке системы ЧПУ FANUC	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.
30/60		**Практическая работа №11.** Цикл автоматической обработки канавок G75 Написание управляющей программы обработки канавок. на языке системы ЧПУ FANUC	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.
31/62		**Практическая работа №12**. Цикл автоматической обработки канавок. Написание управляющей программы обработки канавок. на языке системы ЧПУ SINUMERIK	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.
32/64		**Практическая работа №12.** Цикл автоматической обработки канавок. Написание управляющей программы обработки канавок. на языке системы ЧПУ SINUMERIK	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.

	Тема 2.7. Программирование сверления торцевой поверхности.	**Содержание**	**16/10**	
33/66		**Практическая работа №13.** Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла (G74) Написание управляющей программы. Постоянные циклы работы станка. Циклы сверления.	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.
34/68		**Практическая работа №13.** Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла (G74) Написание управляющей программы. Постоянные циклы работы станка. Циклы сверления	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.
35/70		**Практическая работа №13.** Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла (G74) Написание управляющей программы. Постоянные циклы работы станка. Циклы сверления	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.
36/72		**Практическая работа №14.** Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла на языке системы ЧПУ SINUMERIK	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.
37/74		**Практическая работа №14**. Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом системы ЧПУ SINUMERIK	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.
		Самостоятельная работа №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.
	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 ЧПУ. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков.	**Содержание**	**6/4**	
38/76		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. Программирование расточных операций. Основные функции языка программирования ISO-бит (G код) для автоматизированного Программирование методом подпрограмм. Диалоговые методы программирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
39/78		**Практическая работа №15.** Контурное фрезерование. Написание управляющей программы контурного фрезерования буквы алфавита.	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.
40/80		**Практическая работа №15.** Контурное фрезерование. Написание управляющей программы контурного фрезерования буквы алфавита.	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.
		Итого за 4 семестр	**66**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего		**80**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет технологии машиностроения, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП.

Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенная в соответствии приложением 3 ОПОП.

Мастерские участок механообработки, слесарная мастерская, оснащенные в соответствии приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные 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. Основные электронные издания

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

3.2.3. Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: http://www.informdom.com/
2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: http://met-all.org/

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля *
ОК 01.	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Устный /письменный опрос; Тестирование; Практические работы; Внеаудиторная самостоятельная работа; Дифференцированный зачет.
ОК 02.	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 03.	Принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	
ОК 07.	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.	
ОК 09.	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ПК.1.1.	Применяет средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	
ПК.1.2.	Создает и корректирует средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.	
ПК 2.1.	Проводит входной контроль исходного сырья, выполняет работы по проверке соответствия готовых изделий по техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.	
ПК.2.2.	Выполняет руководство на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.	
ПК.2.3.	Подбирает параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывает оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютер-ной/цифровой модели).	
ПК.2.4.	Проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.	
ПК.3.2.	Проектирует операции аддитивного производства.	

Приложение 2.22
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования»

2026 г.

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Результаты освоения дисциплины

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

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.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования является формирование и получение студентами необходимых знаний о методах и средствах разработки, проектирования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.

Дисциплина ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения программы дисциплины является овладение студентами профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, способствующими формированию представлений о станкостроении как базовой отрасли машиностроения:

Код ОК, ПК	Наименование компетенции
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 2.4.	Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать ее элементы, корректировать параметры работы.
ПК 2.6.	Диагностировать неисправности аддитивных установок.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

– 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
– 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
– 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;
– 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 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

– 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

– 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;
– 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.

уметь:
– 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
– 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;
– 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;
– 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;
– 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;

– 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.

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

Данная дисциплина является вариативной в полном объеме. Введена по запросу работодателя.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (включает лекции, практические и лабораторные занятия)	80
в т.ч. в форме практической подготовки	32
теоретическое обучение	48
лабораторные работы	-
практические занятия	32
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-
ВСЕГО	**88**

2.2. Содержание дисциплины

Номер занятия по порядку/ кол-во часов	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы программирования автоматизированного оборудования			**34/12**	**х**
х	Тема 1.1. Логические основы цифровых устройств	**Содержание**	**4**	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
1/2		Введение.	2	
2/4		Основные положения алгебры логики.	2	
х	Тема 1.2. Переключательные функции	**Содержание**	**6/4**	
3/6		Представление переключательных функций, минимизация переключательных функций.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
х			**4/4**	
4/8 5/10		**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.
х	Тема 1.3. Системы счисления	**Содержание**	**4**	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
6/12		Позиционная система счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую.	2	
7/14		Формы представления чисел в цифровых устройствах.	2	
х	Тема 1.4. Двоичная система счисления	**Содержание**	**12/8**	
8/16		Двоичная арифметика, сложение и вычитание двоично-десятичных чисел.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
9/18		Кодирование отрицательных чисел, модифицированные коды, умножение и деление двоичных чисел.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
х			**8/8**	
10/20 11/22		**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.
12/24 13/26		**Практическая работа №3.** Аппаратная реализация логических функций	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
х	Тема 1.5. Транзисторно-транзисторная логика	**Содержание**	**8**	
14/28		Классификация и основные параметры логических элементов.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09

15/30		Транзисторно-транзисторная логика.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09
х			**4**	
х		**Самостоятельная работа №1.** Построение схем логических устройств	4	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
Раздел 2. Комбинационные устройства			**20/8**	**х**
х	Тема 2.1. Шифраторы и дешифраторы	**Содержание**	**12/4**	.
16/32		Основные положения о шифраторах.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
17/34		Основные положения, ступенчатые дешифраторы, формирование логических функций.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
х			**4/4**	
18/36 19/38		**Практическая работа №4.** Исследование работы шифраторов и дешифраторов	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
х			**4**	
х		**Самостоятельная работа** №2. Построение схемы шифратора	4	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
х	Тема 2.2. Мультиплексоры	**Содержание**	**6/4**	
20/40		Мультиплексоры: назначение и принцип работы.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
х			**4/4**	
21/42 22/44		Мультиплексоры: назначение и принцип работы.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
х	Тема 2.3. Компараторы, сумматоры и шинные формирователи	**Содержание**	**6**	
23/46		Схемы сравнения цифровых кодов, цифровые компараторы, контроль правильности передачи информации.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09
24/48		Комбинационные двоичные сумматоры, многоразрядные двоичные сумматоры.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09
25/50		Накапливающий 4-х разрядный двоичный сумматор, формирователи, приемопередатчики.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09
Раздел 3. Устройства последовательного действия			**18/12**	
х	Тема 3.1. Триггеры	**Содержание**	**8/4**	
26/52		Общие сведения о триггерах. RS-триггеры.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
27/54		D-триггеры и JK-триггеры	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
х			**4/4**	

28/56 29/58		**Практическая работа №6.** Исследование работы интегральных триггеров.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
x	Тема 3.2. Регистры	**Содержание**	**6/4**	
30/60		Общая характеристика регистров	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
x			**4/4**	
31/62 32/64		**Практическая работа №7.** Исследование работы регистров.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6
x	Тема 3.3. Счетчики и программируемые делители	**Содержание**	**6/4**	
33/66		Счетчики и программируемые делители.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
x			**4/4**	
34/68 35/70		**Практическая работа №8.** Исследование работы счетчиков.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
Раздел 4. Аналого-цифровое преобразование			**2**	
x	Тема 4.1 Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков.	**Содержание**	**2**	
36/72		Принципы дискретизации аналоговых сигналов, квантование, погрешности квантования, погрешности цифро-аналогового преобразования.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
Раздел 5. Организация микропроцессорной системы			**8**	
x	Тема 5.1. Полупроводниковая память	**Содержание**	**2**	
37/74		Статическая память, динамическая память, перепрограммируемая память, флэш-память.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
x	Тема 5.2. Устройства обработки данных и управления	**Содержание**	**2**	
38/76		Устройство обработки данных, устройство управления, организация микрокоманд.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
x	Тема 5.3. Общие сведения о микропроцессорах	**Содержание**	**2**	
39/78		Общая характеристики микропроцессоров, организация микропроцессора, классификация микропроцессоров.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
x	Тема 5.4. Программное обеспечение микропроцессоров	**Содержание**	**2**	
40/80		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.
		Итого за 5 семестр		
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
x	**Всего**		**88/88**	**x**

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет мехатроники и автоматизации, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП.

При реализации программы дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации относительно рекомендованных условий получения образования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

При реализации программы дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные 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).

3.2.2. Основные 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).

3.2.3. 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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем систематически на всех видах занятий с использованием различных форм контроля.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля
ПК 2.4.	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует ее элементы, корректирует параметры работы.	*Устный, письменный опрос, тестирование, ситуационные задачи, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, дифференцированный зачет.*
ПК 2.6.	Диагностирует неисправности аддитивных установок.	
ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	
ОК 03	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде;	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	
ОК 06	Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует 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	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях;	
ОК 08	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	
ОК 09	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	

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.)	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 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)	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)	ОП.02 Информатика ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования
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.	
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.)	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.	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	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

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения .....

Примерные требования к проведению демонстрационного экзамена .....

Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее – программа ГИА) выпускников по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии разработана в соответствии с:

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерльным законом от 23.07.2025 № 253-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 4 Федерального закона «О независимой оценке квалификации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 08.11.2021 № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 25.05.2026 № 351 «О внесении изменений в порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 08.11.2021 №800»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 08.11.2023 № 835 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии», и определяет совокупность требований к ее организации и проведению.

Цель государственной итоговой аттестации – установление соответствия результатов освоения выпускниками 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-технолог.

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

Примерные требования к проведению демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится по образовательным программам среднего профессионального образования, реализуемым в форме профессионалитета, на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные работодателями.

Демонстрационный экзамен проводится с использованием контрольных измерительных материалов, представляющих собой комплексы заданий

стандартизированной формы и критериев их оценивания (далее соответственно - КИМ, критерии оценивания).

Структура программы ГИА

Основные положения

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения РФ от 08.11.2023 № 835 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии».

Настоящая Программа определяет совокупность требований к государственной итоговой аттестации по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии на 2026 год начала подготовки.

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения студентами 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.

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).

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.

К ГИА допускаются выпускники, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план

Программа ГИА утверждается после обсуждения на заседании педагогического совета образовательного учреждения, после чего доводится до сведения выпускников не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА.

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.

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.

Структура, содержание и условия допуска к государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии проводится в форме демонстрационного экзамена.

На проведение государственной итоговой аттестации отводится 216 академических часов.

Демонстрационный экзамен:

В целях определения соответствия результатов освоения выпускниками, имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего профессионального образования соответствующим требованиям ФГОС СПО ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (далее - ГЭК).

ГЭК формируется из числа педагогических и иных работников образовательных организаций, приглашенных из сторонних организаций, в том числе:

– педагогических работников;

– представителей работодателей, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники;

ГИА в форме демонстрационного экзамена проводится единой ГЭК, создаваемой исполнительным органом субъекта Российской Федерации, осуществляющим государственное управление в сфере образования, на территории которого проводится ГИА.

В состав ГЭК входят председатель ГЭК, заместитель председателя, члены и ответственный секретарь.

ГЭК возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность ГЭК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

При проведении ГИА в форме демонстрационного экзамена состав ГЭК утверждается распорядительным актом исполнительного органа, осуществляющего государственное управление в сфере образования субъекта Российской Федерации, на территории которого проводится ГИА, не позднее 15 ноября года, предшествующего году проведения ГИА.

Председателем ГЭК является руководитель или заместитель руководителя указанного органа.

Формирование состава ГЭК осуществляется исходя из необходимости обеспечения присутствия не менее одного ее члена на каждом демонстрационном экзамене в соответствии с графиком проведения демонстрационного экзамена субъекта Российской Федерации.

Состав ГЭК действует в течение одного календарного года, следующего за годом его утверждения.

ГЭК контролирует порядок проведения государственной итоговой аттестации, в том числе посредством направления членов ГЭК на демонстрационные экзамены.

Для проведения демонстрационного экзамена на территории субъекта Российской Федерации решением ГЭК на основании предложений образовательных организаций в срок не позднее 15 декабря года, предшествующего календарному году проведения демонстрационного экзамена, утверждается список экспертов по укрупненным группам профессий и специальностей (далее - УГПС), по которым проводится демонстрационный экзамен, из числа педагогических работников, представителей работодателей и их объединений, обладающих профессиональными знаниями, навыками и опытом в сфере, соответствующей профилю УГПС (далее - эксперты), для участия в оценке демонстрационного экзамена.

Для проведения демонстрационного экзамена Учреждением создается экспертная группа из числа экспертов по каждой профессии и специальности. В состав экспертной группы не могут входить эксперты, имеющие трудовые или иные договорные отношения с Учреждением, в котором проводится демонстрационный экзамен. Эксперты должны соответствовать профилю профессии, специальности среднего профессионального образования или виду деятельности, по которому проводится демонстрационный экзамен.

ГИА выпускников не может быть заменена на оценку уровня их подготовки на основе текущего контроля успеваемости и результатов промежуточной аттестации, за исключением случая, когда по решению ГЭК результаты демонстрационного экзамена, проведенного при участии оператора, в рамках промежуточной аттестации по итогам

освоения профессионального модуля по заявлению выпускника могут быть учтены при выставлении оценки по итогам ГИА в форме демонстрационного экзамена.

Учреждение контролирует реализацию процедур демонстрационного экзамена как части образовательной программы, в том числе выполнение требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и пожарной безопасности, соответствие санитарным нормам и правилам.

Учреждение обеспечивает проведение предварительного инструктажа выпускников непосредственно на месте проведения демонстрационного экзамена.

Запрещается использование при реализации образовательной программы методов и средств обучения, образовательных технологий, наносящих вред физическому или психическому здоровью студентов.

Участник при сдаче демонстрационного экзамена должен иметь при себе паспорт и полис ОМС. Все участники должны быть зарегистрированы в электронной системе с учетом требований защиты персональных данных.

Демонстрационный экзамен проводится в несколько этапов:

– проверка и настройка оборудования экспертами;

– инструктаж по требованиям охраны труда и безопасности производства студентов на площадке проведения демонстрационного экзамена;

– выполнение студентами заданий;

– подведение итогов и оглашение результатов.

Экзаменационные задания выдаются участникам непосредственно перед началом демонстрационного экзамена. На изучение материалов и дополнительные вопросы выделяется время, которое не включается в общее время проведения экзамена. Если задание состоит из модулей, то члены Экспертной группы обязаны выдавать участникам задание перед началом каждого модуля или действовать согласно техническому описанию. Минимальное время, отводимое в данном случае (модульная работа) на ознакомление с информацией, составляет 15 минут, которое не входит в общее время проведения экзамена. Ознакомление происходит перед началом каждого модуля.

Оценку выполнения заданий осуществляет экспертная группа, возглавляемая главным экспертом.

К выполнению экзаменационных заданий участники приступают после указания главного эксперта.

В случае возникновения несчастного случая или болезни участника, об этом немедленно уведомляется главный эксперт, которым, при необходимости, принимается решение о назначении дополнительного времени для участника. В случае отстранения участника от дальнейшего участия в экзамене ввиду болезни или несчастного случая, ему начисляются баллы за любую завершенную работу.

В процессе работы участники обязаны неукоснительно соблюдать требования охраны труда и безопасности производства. Постоянное нарушение норм безопасности может привести к временному или окончательному отстранению участника от выполнения экзаменационных заданий.

Дополнительные сроки для проведения демонстрационного экзамена не предусматриваются.

Результатом работы Экспертной комиссии является итоговый протокол заседания Экспертной комиссии, в котором указывается общий перечень участников, сумма баллов по каждому участнику за выполненное задание экзамена.

Организация и порядок проведения государственной итоговой аттестации

Демонстрационный экзамен проводится с использованием контрольных измерительных материалов, представляющих собой комплексы заданий

стандартизированной формы и критериев их оценивания (далее соответственно - КИМ, критерии оценивания).

КИМ сопровождаются спецификацией КИМ, размещаемой в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» организацией, определяемой Министерством просвещения Российской Федерации из числа подведомственных ему организаций (далее - оператор), ежегодно до 1 сентября, предшествующего году их использования.

Оператор обеспечивает методическое сопровождение организации и проведения демонстрационного экзамена, включая формирование единого графика проведения демонстрационного экзамена оператором, в том числе с использованием информационных систем, а также обобщение и анализ результатов демонстрационного экзамена в Российской Федерации.

КИМ, критерии оценивания доводятся оператором до члена ГЭК, присутствующего на демонстрационном экзамене, за один рабочий день до дня проведения демонстрационного экзамена.

Демонстрационный экзамен проводится в центре проведения демонстрационного экзамена (далее - центр проведения экзамена), представляющем собой площадку, оборудованную и оснащенную в соответствии с спецификацией КИМ.

Центр проведения экзамена может располагаться на территории образовательной организации, а при сетевой форме реализации образовательных программ - также на территории иной организации, обладающей необходимыми ресурсами для организации центра проведения экзамена.

Выпускники проходят демонстрационный экзамен в центре проведения экзамена в составе экзаменационных групп.

Образовательная организация знакомит с планом проведения демонстрационного экзамена выпускников, сдающих демонстрационный экзамен и лиц, обеспечивающих проведение демонстрационного экзамена в срок не позднее чем за пять рабочих дней до даты проведения экзамена.

Выпускники знакомятся со своими рабочими местами, под руководством администратора центра проведения экзамена также повторно знакомятся с планом проведения демонстрационного экзамена, условиями оказания первичной медицинской помощи в центре проведения экзамена. Факт ознакомления отражается администратором центра проведения экзамена в протоколе распределения рабочих мест.

Технический эксперт под подпись знакомит администратора центра проведения экзамена, членов экспертной группы, выпускников с требованиями охраны труда и безопасности производства.

Допуск выпускников в центр проведения экзамена осуществляется администратором центра проведения экзамена на основании документов, удостоверяющих личность.

Член ГЭК ознакомляет с КИМ, критериями оценивания администратора центра проведения экзамена, экспертов, технического эксперта (при необходимости) не позднее чем за один день до проведения демонстрационного экзамена, в том числе для обеспечения проверки готовности центра проведения экзамена и наблюдает за ходом проведения демонстрационного экзамена.

Члены экспертной группы осуществляют оценку выполнения КИМ самостоятельно.

Выпускники вправе:

– пользоваться оборудованием центра проведения экзамена, необходимыми материалами, средствами обучения и воспитания в соответствии с требованиями спецификации КИМ, КИМ;

– получать разъяснения технического эксперта по вопросам безопасной и бесперебойной эксплуатации оборудования центра проведения экзамена;

– получить копию КИМ на бумажном носителе.

Выпускники обязаны:

– во время проведения демонстрационного экзамена не пользоваться и не иметь при себе средства связи, носители информации, средства ее передачи и хранения, если это прямо не предусмотрено спецификацией КИМ;

– во время проведения демонстрационного экзамена использовать только средства обучения и воспитания, разрешенные спецификацией КИМ;

– во время проведения демонстрационного экзамена не взаимодействовать с другими выпускниками, экспертами, иными лицами, находящимися в центре проведения экзамена, если это не предусмотрено спецификацией КИМ и КИМ.

– Выпускники могут иметь при себе лекарственные средства и питание, прием которых осуществляется в специально отведенном для этого помещении согласно плану проведения демонстрационного экзамена за пределами центра проведения экзамена.

Допуск выпускников к выполнению КИМ осуществляется при условии обязательного их ознакомления с требованиями охраны труда и производственной безопасности.

В соответствии с планом проведения демонстрационного экзамена администратор центра проведения экзамена ознакомляет выпускников с КИМ, передает им копии КИМ.

После ознакомления с КИМ выпускники занимают свои рабочие места в соответствии с протоколом распределения рабочих мест.

После того, как все выпускники и лица, привлеченные к проведению демонстрационного экзамена, займут свои рабочие места в соответствии с требованиями охраны труда и производственной безопасности, администратор центра проведения экзамена объявляет о начале демонстрационного экзамена.

Время начала демонстрационного экзамена фиксируется в протоколе проведения демонстрационного экзамена, составляемом администратором центра проведения экзамена по каждой экзаменационной группе.

После объявления администратором центра проведения экзамена начала демонстрационного экзамена выпускники приступают к выполнению КИМ.

Демонстрационный экзамен проводится при неукоснительном соблюдении выпускниками, лицами, привлеченными к проведению демонстрационного экзамена, требований охраны труда и производственной безопасности, а также с соблюдением принципов объективности, открытости и равенства выпускников.

В случае удаления из центра проведения экзамена выпускника, лица, привлеченного к проведению демонстрационного экзамена, или присутствующего в центре проведения экзамена, администратором центра проведения экзамена составляется акт об удалении. Результаты ГИА выпускника, удаленного из центра проведения экзамена, аннулируются ГЭК, и такой выпускник признается ГЭК не прошедшим ГИА по неуважительной причине.

Администратор центра проведения экзамена сообщает выпускникам о течении времени выполнения КИМ каждые 60 минут, а также за 30 и 5 минут до окончания времени выполнения задания.

После объявления администратором центра проведения экзамена окончания времени выполнения КИМ выпускники прекращают любые действия по выполнению КИМ. Выпускник по собственному желанию может завершить выполнение задания досрочно, уведомив об этом администратора центра проведения экзамена.

Результаты выполнения выпускниками КИМ подлежат фиксации экспертами в соответствии с критериями оценивания.

Критерии оценки уровня и качества подготовки выпускников

Результаты проведения ГИА оцениваются с проставлением одной из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» – и объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний ГЭК.

Процедура оценивания результатов КИМ осуществляется членами экспертной группы по 100-балльной системе в соответствии с требованиями спецификациями КИМ.

Баллы выставляются в протоколе проведения демонстрационного экзамена, который подписывается каждым членом экспертной группы и утверждается администратором центра проведения экзамена после завершения экзамена для экзаменационной группы.

При выставлении баллов присутствует член ГЭК, не входящий в экспертную группу, присутствие других лиц запрещено.

Подписанный членами экспертной группы и утвержденный администратором центра проведения экзамена протокол проведения демонстрационного экзамена далее передается в ГЭК для выставления оценок по итогам ГИА.

Оригинал протокола проведения демонстрационного экзамена передается на хранение в образовательную организацию в составе архивных документов.

Статус победителя, призера финала чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы», чемпионата высоких технологий, победителя чемпионата по профессиональному мастерству среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья «Абилимпикс» по профилю осваиваемой образовательной программы среднего профессионального образования засчитывается выпускнику в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену в рамках проведения ГИА по данной образовательной программе среднего профессионального образования.

В случае досрочного завершения ГИА выпускником по независящим от него причинам результаты ГИА оцениваются по фактически выполненной работе, или по заявлению такого выпускника ГЭК принимает решение об аннулировании результатов ГИА, а такой выпускник признается ГЭК не прошедшим ГИА по уважительной причине.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании ГЭК является решающим.

Решение ГЭК оформляется протоколом, который подписывается председателем ГЭК, в случае его отсутствия заместителем ГЭК и секретарем ГЭК и хранится в архиве Учреждения.

Выпускникам, не прошедшим ГИА по уважительной причине, в том числе не явившимся по уважительной причине для прохождения одного из аттестационных испытаний, предусмотренных формой ГИА (далее - выпускники, не прошедшие ГИА по уважительной причине), предоставляется возможность пройти ГИА, в том числе не пройденное аттестационное испытание (при его наличии), без отчисления из Учреждения.
Выпускники, не прошедшие ГИА по неуважительной причине, в том числе не явившиеся для прохождения ГИА без уважительных причин (далее - выпускники), не прошедшие ГИА по неуважительной причине) и выпускники, получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, могут быть допущены Учреждением для повторного участия в ГИА не более двух раз.

Выпускники, не прошедшие ГИА по неуважительной причине, и выпускники, получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, отчисляются из Учреждения и проходят ГИА не ранее чем через шесть месяцев после прохождения ГИА впервые.

Для прохождения ГИА выпускники, не прошедшие ГИА по неуважительной причине, и выпускники, получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, восстанавливаются в Учреждении на период времени, установленный Учреждением самостоятельно, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения ГИА соответствующей образовательной программы среднего профессионального образования.

Порядок апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации

По результатам ГИА выпускник имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения ГИА и (или) несогласии с результатами ГИА (далее – апелляция).

Апелляция подается лично выпускником или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего выпускника в апелляционную комиссию.

Апелляция о нарушении порядка проведения ГИА подается непосредственно в день проведения ГИА, в том числе до выхода из центра проведения экзамена.

Апелляция о несогласии с результатами ГИА подается не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов ГИА.

Состав апелляционной комиссии утверждается исполнительным органом, осуществляющим государственное управление в сфере образования субъекта Российской Федерации одновременно с утверждением состава ГЭК.

Апелляционная комиссия состоит из председателя апелляционной комиссии, не менее пяти членов апелляционной комиссии и секретаря апелляционной комиссии из числа педагогических работников образовательной организации, не входящих в данном учебном году в состав ГЭК. Председателем апелляционной комиссии может быть назначено лицо из числа руководителей или заместителей руководителей организаций, осуществляющих образовательную деятельность, соответствующую области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, представителей работодателей или их объединений, включая экспертов, при условии, что направление деятельности данных представителей соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, при условии, что такое лицо не входит в состав ГЭК.

Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

На заседание апелляционной комиссии приглашается член ГЭК, а также администратор центра проведения экзамена при проведении ГИА в форме демонстрационного экзамена.

При проведении ГИА в форме демонстрационного экзамена по решению члена апелляционной комиссии к участию в заседании комиссии могут быть также привлечены члены экспертной группы, технический эксперт.

По решению члена апелляционной комиссии заседание апелляционной комиссии может пройти с применением средств видео, конференц-связи, а равно посредством предоставления письменных пояснений по поставленным апелляционной комиссией вопросам.

Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции.

С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных представителей).

Указанные лица должны при себе иметь документы, удостоверяющие личность.

Рассмотрение апелляции не является пересдачей ГИА.

При рассмотрении апелляции о нарушении Порядка апелляционная комиссия устанавливает достоверность изложенных в ней сведений и выносит одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях Порядка не подтвердились и (или) не повлияли на результат ГИА;

– об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях Порядка подтвердились и повлияли на результат ГИА. В этом случае результаты проведения ГИА подлежат аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Выпускнику предоставляется возможность пройти ГИА в дополнительные сроки, установленные Учреждением без отчисления такого

выпускника из образовательной организации в срок не более четырех месяцев после подачи апелляции.

В случае рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА, полученными при прохождении демонстрационного экзамена, секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, протокол проведения демонстрационного экзамена, письменные ответы выпускника (при их наличии), результаты работ выпускника, подавшего апелляцию, видеозаписи хода проведения демонстрационного экзамена (при наличии).

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 результатов в соответствии с мнением апелляционной комиссии.

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 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 (заместителем председателя) и секретарем апелляционной комиссии и хранится в архиве Учреждения.

Особенности проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и выпускников из числа детей-инвалидов и инвалидов проводится ГИА с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

– проведение ГИА для выпускников с ограниченными возможностями здоровья, выпускников из числа детей-инвалидов и инвалидов в одной аудитории совместно с выпускниками, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для выпускников при прохождении ГИА;

– присутствие в аудитории, центре проведения экзамена тьютора, ассистента, оказывающих выпускникам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК, членами экспертной группы);

– пользование необходимыми выпускникам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа выпускников в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Дополнительно при проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих требований в зависимости от категорий выпускников с ограниченными возможностями здоровья, выпускников из числа детей-инвалидов и инвалидов:

а) для слепых:

– задания для выполнения, а также инструкция о порядке ГИА, спецификация КИМ, КИМ оформляются рельефно-точечным шрифтом по системе Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, или зачитываются ассистентом;

– письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом по системе Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, или надиктовываются ассистенту;

– выпускникам для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– выпускникам для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

– задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения государственной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

д) также для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и выпускников из числа детей-инвалидов и инвалидов создаются иные специальные условия проведения ГИА в соответствии с рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии (далее - ПМПК), справкой, подтверждающей факт установления инвалидности, выданной федеральным государственным учреждением медико-социальной экспертизы (далее - справка).

Выпускники или родители (законные представители) несовершеннолетних выпускников не позднее чем за 3 месяца до начала ГИА подают в образовательную организацию письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении ГИА с приложением копии рекомендаций ПМПК, а дети-инвалиды, инвалиды - оригинала или заверенной копии справки, а также копии рекомендаций ПМПК при наличии.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

2026 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 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 обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на аудиторных занятиях объектов, явлений, событий и т. д., инициирование обсуждений, высказываний студентами 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 обучающихся, 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 обучающихся, 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 профессиям «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 студентами) 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 обучающихся 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-телекоммуникационных 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 обучающихся, 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;

— 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.

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

— сотрудничество с представителями ПАО «Звезда», АО «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз Антей» — Обуховский завод», с целью ознакомления со специальностью Аддитивные технологии.

— организация и проведение на ПАО «Звезда» и АО «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз Антей» — Обуховский завод», АО «ОДК-Климов» тематических лекций и встреч, посвященных профессиональному мастерству;

— участие студентов и сотрудников в общественно-полезном труде на ПАО «Звезда», совместные акции «День донора».

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 «Научно-производственное объединение «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз Антей» — Обуховский завод».

3.2. Нормативно-методическое обеспечение

Нормативно-методическое обеспечение воспитательной деятельности регламентируют следующие локальные нормативные акты:

- Правила внутреннего распорядка для обучающихся (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 2025-2026 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, обучающихся 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;

− включённость студентов и преподавателей в деятельность различных объединений.

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?.

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 по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии
на период 2026-2029 г

В ходе планирования воспитательной деятельности учитывался воспитательный потенциал участия студентов в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне Российской Федерации и на региональном уровне:

«Россия – страна возможностей» https://rsv.ru/;
«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	Всемирный день науки.	1 - 3 курсы	Ноябрь	Зам. директора по УВР, заведующий отделением, педагог-организатор, кураторы, преподаватели
2	День русской науки. Информационный час.	1 - 3 курсы	Февраль	Зам. декана по ВР, преподаватели
3	Информационный час «День славянской письменности и культуры».	1-3 курс	Май	Зам. декана по ВР, кураторы, преподаватели
4	Пушкинский день России.	1, 2 курсы	Июнь	Педагог-организатор, кураторы
5	День рождения Петра I, выставка в библиотеке.	1, 2 курсы	Июнь	Педагог-организатор, кураторы
	2. Кураторство			
1	Заседания Совета кураторов.	1 – 3 курсы	2 раза в год	Заместитель декана по ВР
2	Ознакомление студентов группы с Уставом СПБ ГБПОУ «АМК», Правилами внутреннего распорядка, нормами и правилами общения.	1 курс	Сентябрь	Куратор учебной группы
3	Проведение кураторских часов в рамках всероссийских внеурочных занятий «Разговоры о важном».	1-3 курсы	Еженедельно	Заместитель декана по ВР, кураторы учебных групп
4	Составление социального паспорта учебных групп нового набора, анкетирования студентов, выборы студенческого актива группы, выбор старосты.	1 курс	Сентябрь	Куратор учебной группы

5	Вовлечение несовершеннолетних студентов в кружковую работу, наделение общественными поручениями в группе, делегирование отдельных поручений студенческому активу группы, ежедневный контроль, беседы с родителями;	1, 2 курсы	Октябрь	Куратор учебной группы
6	Изучение особенностей личностного развития через наблюдение за поведением студентов в их повседневной жизни, в специально создаваемых педагогических ситуациях, в играх, погружающих его в мир человеческих отношений, в организуемых преподавателем беседах по тем или иным нравственным проблемам;	1 курс	Сентябрь - декабрь	Куратор учебной группы
7	Подготовка студентов к участию в конкурсах, фестивалях, конференциях.	1-3 курсы	В течение учебного года	Зам декана по УМР, зам декана по ВР, старшие преподаватели, куратор учебной группы
8	Консультации с преподавателями (соблюдение единых требований в воспитании, предупреждение и разрешение конфликтов).	1-3 курсы	По запросу	Кураторы учебных групп, преподаватели
9	Проведение мероприятий по благоустройству территории города.	1 – 3 курсы	2 раза в год	Заместитель декана по ВР, кураторы учебных групп
	3. Наставничество			
1	День наставника специальности по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии «Мастерская наставника».	1 – 3 курсы	В течение учебного года	Зам. декана по УМР, заведующий отделением, старшие преподаватели кураторы
2	Информационные часы «Студенты о Ж.Я. Котине» в рамках годовщины со Дня рождения.	1 – 3 курсы	10 марта	Зам. декана по ВР, кураторы
3	Участие в городском конкурсе «Студент года».	2, 3 курсы	октябрь ноябрь	Зав. декана по ВР, кураторы
4	Проведение мастер-классов от специалистов отрасли Машиностроение.	1-2 курсы	декабрь	Преподаватели, кураторы
5	Помощь наставника студентам «Безграничные возможности».	1-2 курсы	В течение года	Преподаватели, кураторы
	4. Основные воспитательные мероприятия			
1	Посвящение в студенты.	1 курс	Сентябрь	Зам. директора по ВиКР, зам. декана по ВР, заведующий отделением, педагог-организатор, руководитель физ. воспитания, кураторы

2	День СПО.	1-3 курс	Октябрь	Зам. директора по ВиКР, зам. декана по ВР, советник директора по воспитанию и взаимодействию с детскими общественными объединениями, педагог-организатор, кураторы
3	Фестиваль национальных культур (искусство, кухня, известные деятели, костюмы, народные промыслы, музыка, песни, танцы), в рамках Дня народного единства.	1-3 курс	Ноябрь	Зам. директора по ВР, зам. деканов факультетов, педагоги-организаторы, кураторы
4	День матери.	1-2 курс	Ноябрь	Зам. директора по ВиКР, советник директора по воспитанию и взаимодействию с детскими общественными объединениями, зам. деканов факультетов, педагоги-организаторы, кураторы
5	День Героев Отечества.	1 - 3 курсы	Декабрь	Советник директора по воспитанию и взаимодействию с детскими общественными объединениями, зам. декана по ВР, педагог-организатор, кураторы, преподаватели, Студенческий совет
6	День Конституции Российской Федерации.	1-3 курсы	Декабрь	Педагог-организатор, кураторы, преподаватели, Студенческий совет
7	Цикл встреч «Разговор с интересным человеком». Встреча с жителями блокадного Ленинграда	1,2 курсы	Январь	Зам. декана по ВР, педагог-организатор, кураторы
8	«Зимние забавы» Татьянин день в УОЦ «Дружба» поселок Сиверский Ленинградской	1-3 курсы	Январь	Зам. декана по ВР, кураторы, педагог-

	области.			организатор, Студенческий совет, старосты групп
9	День снятия блокады Ленинграда. Информационные часы, выпуск стенгазет.	1 курс	Январь	Педагог-организатор, кураторы
10	Участие в городских акциях, посвященных празднованию Дня полного снятия Блокады. Возложение цветов на памятные мемориалы.	1,2 курсы	Январь	Зам декана по ВР, зав. отделением, педагог - организатор, кураторы
11	День воинской славы России (Сталинградская битва, 1943) Кураторский час.	1- 3 курсы	Февраль	Зам. декана по ВР, педагог-организатор, кураторы, преподаватели
12	Встречи с ветеранами тыла, ветеранами Великой Отечественной войны, Афганистана, войны в Чеченской республике «Они знают цену жизни».	1 курс	Февраль	Зам. директора по ВиКР, зам. декана по ВР, педагог - организатор, кураторы
13	Фестиваль патриотической песни «Вера, правда, любовь!».	1-3 курсы	Февраль	Зам. директора по ВиКР, зам. декана по ВР, педагог-организатор, педагог дополнительного образования, кураторы
14	День рождения Ж.Я. Котина: - Аудиоуроки «Вклад Ж.Я. Котина в Великую Победу»; - Экскурсии в Музей истории и техники Кировского завода; - Интегрированная викторина «Вклад Ж.Я. Котина в Великую Победу».	1 - 3 курсы	10 марта	Зам. директора по ВиКР, специалист по связям с общественностью, зам. деканов по ВР, кураторы групп, старосты групп, педагоги-организаторы, Студенческий совет
15	Фотоконкурс «Я люблю тебя жизнь!».	1-3 курс	Март	Зам. декана по ВР, педагог-организатор, кураторы, преподаватели
16	Участие в конкурсах, проектах и олимпиадах в рамках проектов автономной некоммерческой организации «Россия – страна возможностей».	1-3 курсы	Март	Зам. директора по УМР, декан, заведующий отделением, преподаватели
17	Праздничные концерт, посвященный Дню рождения СПб ГБПОУ «Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина».	1-3 курсы	Апрель	Зам. директора по ВиКР, декан, зам. декана по ВР, специалист по

				связям с общественностью кураторы групп, старосты групп, педагог-организатор, Студенческий совет
18	Неделя «Помни!», посвященная исторической памяти и годовщине Победы в Великой Отечественной войне.	1-3 курсы	Май	Зам. декана по ВР, зав. отделением, соц. педагог, кураторы
19	Фотоконкурс ко дню города «Мой Санкт-Петербург».	1,2 курсы	Май	Педагог-организатор, кураторы
20	День России.	1-2 курсы	Июнь	Зам. декана по ВР, заведующий отделением, кураторы
21	День памяти и скорби. Акция «Алое небо 41-ого».	1,2 курсы	Июнь	Педагог-организатор, кураторы, студенческий совет
22	Торжественное мероприятие в рамках вручения дипломов выпускникам АМК.	3 курс	Июнь	Декан, зам декана по УМР, зам декана по ВР, заведующие отделением, кураторы, педагог организатор, волонтеры, студенческий совет
	5. Организация предметно-пространственной среды			
1	Экскурсии по факультетам и площадкам для студентов нового набора с целью знакомства с историей Академии, лабораториями, кабинетами.	1 курсы	Сентябрь	Зам. декана по ВР, заведующий отделением, кураторы
2	Экскурсии в музей имени Ж.Я. Котина.	1 курс	Сентябрь - октябрь	Зам. декана по ВР, заведующий отделением, кураторы
3	Экскурсии в музей истории и техники Кировского завода.	1 курс	Сентябрь - октябрь	Зам. декана по ВР, заведующий отделением, кураторы
4	Экскурсии на предприятия: - ПАО «Звезда»; - ПАО «Кировский завод»; - ПАО «Петербургский тракторный завод»; - ПАО «Обуховский завод».	1 - 3 курсы	В течение учебного года	Зам. декана по ВР, заведующий отделением, кураторы

	6. Взаимодействие с родителями (законными представителями)			
1	Родительские собрания.	1 - 3 курсы	2 раза в год	Декан, заместитель декана по ВР, заместитель декана по УМР, кураторы
2	Заседание воспитательного совета.	1 - 3 курсы	1 раз в месяц	Декан, заместитель декана по ВР, заместитель декана по УМР, кураторы
3	Индивидуальные консультации педагога психолога, социального педагога, заведующих отделением, руководства факультета.	1 - 3 курсы	По запросу	Декан, заместитель декана по ВР, заместитель декана по УМР, педагог – психолог, социальный педагог, кураторы
	7. Самоуправление			
1	Заседание студенческого совета.	1 - 3 курсы	1 раз в месяц	Педагог-организатор, кураторы, Студенческий совет
2	Участие в проектах Всероссийского студенческого союза https://rosstudent.ru/.	1 - 3 курсы	Сентябрь - май	Педагог-организатор, кураторы, Студенческий совет
3	День молодежи.	1 - 3 курсы	Июнь	Педагог-организатор, кураторы, Студенческий совет
4	Участие в проектах общественной организации «Мы Вместе» (волонтерство) https://onf.ru	1 – 3 курсы	Сентябрь - май	Педагог-организатор, кураторы, Студенческий совет
	8. Профилактика и безопасность			
1	Составление банка данных «группы риска» и социальных паспортов групп - дети – сироты и дети, оставшиеся без попечения родителей; - многодетные; - малоимущие; - дети участников СВО;	1 – 3 курсы	Сентябрь	Социальный педагог

	- инвалиды.			
2	Неделя безопасности (ПДД, метро, ЖД-транспорт, МЧС). Мероприятия по отдельному плану.	1-3 курсы	Сентябрь	Декан, заместитель декана по ВР, кураторы
3	Участие в социально-психологическом тестировании обучающихся профессиональных образовательных учреждений, направленном на раннее выявление незаконного потребления наркотических средств и психотропных веществ.	1-3 курсы	Сентябрь - октябрь	Зам. директора по ВиКР, декан, зам. декана по ВР, педагог-психолог, социальный педагог, кураторы
4	Беседы с участием представителей Российское общество «Знание» https://znanierussia.ru/	1-3 курсы	Ноябрь	Зам. декана по ВР, заведующий отделением, кураторы
5	Кураторский час в рамках Всемирного дня борьбы со СПИДом.	1-3 курс	Декабрь	Зам. декана по ВР, педагоги-организаторы, кураторы
6	Всемирный день здоровья.	1-3 курс	Апрель	Зам. декана по ВР, зав. отделением, руководитель физ. воспитания, преподаватели физ. воспитания
	9. Социальное партнёрство и участие работодателей			
1	V Международный конкурс памяти А.В. Гурова «НАШ СОЮЗМАШ», посвященный популяризации федеральному проекту «Профессионалитет».	1-3 курсы	Сентябрь - февраль	Зам. директора по ВиКР, зам. директора по УМР, зам. декана по ВР, педагог-организатор, кураторы, специалисты отдела СМИ
2	День специальности «Аддитивные технологии».	1-3 курсы	Декабрь	Педагог-организатор, кураторы, преподаватели, Студенческий совет
3	Встречи с представителями предприятий социальных партнеров, бывшими выпускниками Академии «Я и моя будущая профессия».	1-3 курсы	Март	Заведующий отделением, руководитель отдела практики
	10. Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство			
1	Проведение тематических классных часов «Знакомство со специальностью», встречи со специалистами.	1 курс	Сентябрь	Заведующий КТД, старший преподаватель

2	Организация учебной и производственной практики.	1 – 3 курсы	По учебному плану	Заместитель декана по УМР, руководитель практики
3	Мастер – классы по специальности по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии) в рамках профориентационной работы.	1 - 3 курсы	В течение учебного года	Заместитель декана по УМР, заведующий КТД, старшие преподаватели
4	Торжественное мероприятие, посвященное Дню машиностроителя.	1 - 3 курсы	Сентябрь	Зам. директора по ВиКР, зам. директора по УМР, зам. декана по ВР
5	Проведение тематических классных часов «Знакомство с профессией», встречи со специалистами.	1 курс	Октябрь	Заведующий отделением, кураторы
6	Оформление и демонстрация «Стенда трудовой славы».	1 курс	Декабрь	Педагог-организатор, обучающиеся, выпускники, Студенческий совет
7	Дни открытых дверей.	2 - 3 курсы	Каждый четверг месяца	Зам. директора по УМР, зам. директора по ВиКР, специалист приёмной комиссии, студенческий совет