ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 25F52CF42DD45FB8
Владелец **Платонов Евгений Владимирович**
Действителен с 11.10.2023 по 11.10.2024

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

СГ.01 История России .....

СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности .....

СГ.03 Безопасность жизнедеятельности .....

СГ.04 Физическая культура .....

СГ.05 Основы финансовой грамотности .....

СГ.06 Основы бережливого производства .....

ОП.01 Математика .....

ОП.02 Информатика .....

ОП.03 Инженерная графика .....

ОП.04 Электротехника и электроника .....

ОП.05 Техническая механика .....

ОП.06 Материаловедение .....

ОП.07 Теплотехника .....

ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении .....

ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация .....

ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов .....

ОП.11 Основы мехатроники .....

ОП.12 Технологическое оборудование .....

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

ОП.14 Охрана труда .....

ОП.15 Программирование станков с программным управлением .....

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 2.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Ошибка! Закладка не определена.

1. Общая характеристика**.....**

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ .....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины .....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ.....0

3.1. Материально-техническое обеспечение 0

3.2. Учебно-методическое обеспечение 0

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ.01 История России»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «СГ.01 История России»: формирование представлений об особенностях исторического, социокультурного и политического развития России на рубеже XX- н.XXI веков, формирование личностной позиции о современной роли России в мире.

Дисциплина «СГ.01 История России» включена в обязательную часть социально-гуманитарного цикла образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.02	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	приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в современные средства и устройства информатизации	-
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	-

	профессиональной деятельности		
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений правила построения устных сообщений	-
ОК.06	проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение	сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений	-
ОК.07	соблюдать нормы экологической безопасности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности принципы бережливого производства	-

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	52	10
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
Всего	**52**	**10**

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1		Тема 1.1. Предпосылки формирования новой российской государственности в конце XX- начале XXI века.	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2		Тема 1.2. Социально-экономическое развитие	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3		Тема 1.3. Кризис государственности на Северном Кавказе и его преодоление.	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4		Тема 1.4. Основные направления внешней политики	2	расширения и (или) углубления подготовки,

				5определяемой сбодержанием обязательной части
5		Тема 1.5. Нарастание кризиса и национальное самоопределение в Крыму.	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
6		Тема 1.6. Основные тенденции и явления в культуре на рубеже XX – XXI вв.	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
7		Тема 2.1. Россия в процессе глобализации.	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
8		Тема 2.2. Россия в мировой экономике.	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует компонент программы
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1. Российская Федерация в конце XX – начале XXI века		**36**	
Тема 1.1. Предпосылки формирования новой российской государственности в конце XX- начале XXI века.	**Содержание**	**8**	
	1. Формирование новой российской государственности, государственное строительство Российской Федерации в 1991–1999 гг.	2	ОК 02, ОК 06
	2. Октябрьские события 1993 года. Особенности формирования партийно-политической системы России в условиях демократической формы правления.	2	ОК 05,ОК 06
	3. Государственно-политическое развитие Российской Федерации в новом тысячелетии.	2	ОК 02, ОК4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №1 Политические партии современной России.	2	ОК 05, ОК 06
Тема 1.2. Социально-экономическое развитие.	**Содержание**	**6**	
	1. «Шоковая терапия» как способ перехода к рыночной экономике. Реформы Е.Т. Гайдара. Экономический курс В.С. Черномырдина.	2	ОК 02, ОК 06, ОК07
	2. Финансово-экономический кризис 1998 года и преодоление его последствий.	2	ОК 05, ОК 06
	3. Развитие экономики в начале XXI века.	2	ОК 02, ОК 05
Тема 1.3. Кризис государственности на Северном Кавказе и его преодоление.	**Содержание**	**4**	
	1. Региональные проблемы Кавказа. Осетино-ингушский конфликт. Первая чеченская война. Ичкерия. Вторая чеченская война. Проблемы восстановления Чечни.	2	ОК 04, ОК 05, ОК 06

	2.Радикальный исламизм и терроризм.	2	ОК 02, ОК 06
Тема 1.4. Основные направления внешней политики.	**Содержание**	**6**	
	1. Россия и новые независимые государства на постсоветском пространстве. Договор о коллективной безопасности.	2	ОК 05, ОК 06,ОК07
	2. Содружество независимых государств (СНГ). Таможенный союз (ТС). ЕврАзЭС. БРИКС.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №2 Особенности миротворческой миссии России в постсоветский период.	2	ОК 04,ОК 05
Тема 1.5. Нарастание кризиса и национальное самоопределение в Крыму.	**Содержание**	**4**	
	1. Украина перед геополитическим выбором. Нарастание кризиса. Отстранение Президента Украины В.Ф. Януковича от должности.	2	ОК 02, ОК 05, ОК 07
	2. Референдум о национальном самоопределении в Крыму и образование Крымского федерального округа Российской Федерации. Социально-экономическое развитие Крыма в составе Российской Федерации.	2	ОК 04, ОК 06
Тема 1.6. Основные тенденции и явления в культуре на рубеже XX – XXI вв.	**Содержание**	**8**	
	1. Особенности развития культуры России на рубеже XX – XXI вв. Государственная поддержка отечественной культуры; сохранение традиционных нравственных ценностей.	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06
	2. Восстановление системы кинопроката; лидеры театральной жизни; культура на телевидении и радио.	2	ОК 02, ОК 04, ОК07
	3. Проблема экспансии в Россию западной системы ценностей и формирование «массовой культуры».	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №3 Реформы системы образования.	2	ОК 02, ОК 04
Раздел 2. Россия и глобальный мир		**16**	
Тема 2.1. Россия в процессе глобализации.	**Содержание**	**10**	
	1. Глобализация: плюсы и минусы. Однополярный мир. Усиление Китая.	2	ОК 02, ОК 05,
	2. Мировой финансовый кризис и его последствия (2008–2009 гг.).	2	ОК 04, ОК 06
	3.Пандемия и ее влияние на мировой кризис.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06
	4. Войны, революции на Ближнем Востоке. Сирийский конфликт. Противодействие международному терроризму.	2	ОК 02, ОК 04,ОК 06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	

	Практическая работа №4 Россия в системе международной безопасности.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06
Тема 2.2. Россия в мировой экономике.	**Содержание**	**6**	
	1. Интеграция России в международные экономические организации.	2	ОК 02, ОК 05,
	2. Место России на международной арене.	2	ОК 02, ОК 05,
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №5 Санкционная война: санкции и контрсанкции.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 06
Промежуточная аттестация			
Всего		**52**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Истории», оснащённый в соответствии с приложением 3. ОПОП образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Артемов, В. В. История: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования: в 2 ч. Ч. 1 / В.В. Артемов, Ю.Н. Лубченков. - 8-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2022. – 352 с. - ISBN 978-5-0054-0468-8. – Текст: непосредственный.

2. 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. - ISBN 978-5-0054-0469-5. – Текст: непосредственный.

3. 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», 2021. – 448 с. – ISBN 978-5-4468-2871-5. – Текст: непосредственный.

4. Бугров, К. Д. История России: учебное пособие для СПО / К. Д. Бугров, С. В. Соколов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2021. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1105-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/104903

5. 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.

6. 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01245-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491562

5. 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", 2021. - 384 с

6. История: Учебное пособие / Самыгин П. С., Самыгин С. И., Шевелев В. Н., Шевелева Е. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 528 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-16-004507-8

7. История России XX – начала XXI века: учебник для среднего профессионального образования / Д. О. Чураков [и др.]; под редакцией Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна. — 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 311 с.

8. История России XX - начала XXI века учебник для среднего профессионального образования / Д. О. Чураков [и др.]; под редакцией Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва, Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13853-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467055

9. 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. История России. XX – начало XXI века: учебник для среднего профессионального образования / Л.И. Семенникова [и др.] под редакцией Л.И. Семенниковой. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 328 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09384. – Текст: непосредственный.
2. Князев, Е. А. История России XX век: учебник для среднего профессионального образования / Е.А. Князев. – Москва: Юрайт, 2021. – 234 с. – (Профессиональное образование). -ISBN 978-5-534-13336-3. – Текст: непосредственный.
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.
4. www.wikipedia.org (сайт Общедоступной мультиязычной универсальной интернет-энциклопедии).
5. www.bibliotekar.ru (электронная библиотека нехудожественной литературы по русской и мировой истории, искусству, культуре).
6. www.history.tom.ru (История России от князей до Президента).
7. www.statehistory.ru (История государства).
8. www.infoliolib.info (Университетская электронная библиотека).
9. www.ec-dejavu.ru (Энциклопедия культур).
10. www.rodina.rg.ru (Родина: российский исторический журнал).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного опроса, письменного опроса, тестирования, а также выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Усвоенные знания:		
Знать: приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в современные средства и устройства информатизации:; психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности; правила оформления документов; правила построения устных сообщений; правила построения устных сообщений; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; принципы бережливого производства	демонстрирует знание основных тенденций экономического, политического и культурного развития России в XX-XXI вв.; демонстрирует знание основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в историческом контексте; демонстрирует знание приемов структурирования информации; демонстрирует знание формата оформления результатов поиска информации; демонстрирует знание возможных траекторий личностного развития в соответствии с принятой системой ценностей; демонстрирует знание психологии коллектива психологии личности; демонстрирует знание роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций; демонстрирует знание сущности гражданско-патриотической позиции; демонстрирует знание общечеловеческих ценностей; демонстрирует знание содержания и назначения важнейших правовых и законодательных актов государственного значения; демонстрирует знание перспективных направлений и основных проблем развития РФ на современном этапе	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения внеаудиторной самостоятельной работы. Оценка результатов дифференцированного зачёта.
Освоенные умения:		

Уметь: 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; 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; соблюдать нормы экологической безопасности; организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	демонстрирует умение ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире; демонстрирует умение распознавать задачу и/или проблему в историческом контексте; демонстрирует умение анализировать задачу и/или проблему в историческом контексте и выделять ее составные части; демонстрирует умение оценивать результат и последствия исторических событий; демонстрирует умение определять задачи поиска исторической информации; демонстрирует умение определять необходимые источники информации; демонстрирует умение структурировать получаемую информацию; демонстрирует умение выделять наиболее значимое в перечне информации; демонстрирует умение оценивать практическую значимость результатов поиска и умение оформлять результаты поиска; демонстрирует умение выстраивать траекторию личностного развития в соответствии с принятой системой ценностей; демонстрирует умение организовывать и мотивировать коллектив для совместной деятельности; демонстрирует умение излагать свои мысли в контексте современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире; демонстрирует умение осознавать личную	Оценка поиска необходимой информации для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы. Экспертное оценивание устного ответа.

	ответственность за судьбу России; демонстрирует умение проявлять социальную активность и гражданскую зрелость; демонстрирует умение применять средства информационных технологий для решения поставленных задач; демонстрирует умение анализировать правовые и законодательные акты мирового и регионального значения; демонстрирует умение определять значимость профессиональной деятельности по осваиваемой профессии (специальности) для развития экономики в историческом контексте	

Приложение 2.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 04	Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
ОК 05	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	
ОК 09	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и	

	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	процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 3.3	Понимать общий смысл высказываний в пределах литературной нормы на основе известной темы (профессиональные и бытовые); понимать тексты на базовые и бытовые темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; составлять и оформлять документы необходимые для осуществления профессиональной трудовой деятельности на иностранном языке	Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; основные правила составления и оформления различных деловых документов на иностранном языке	

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Уметь определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности	Тема 1.2. Моя будущая профессия	4	По результатам анализа рынка труда региона

2	Знать виды, методы, объекты и средства измерений	Тема 3.2. Технологические процессы и операции	2	По запросу работодателя
3	Знать требования охраны труда по безопасным приемам работы, правила пожарной, промышленной и экологической безопасности	Тема 5.2. Поиск работы. Портрет современного специалиста	4	Реализация концепции бережливого производства
Всего			**10**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	84	-
Курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа	10	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		-
Всего	**94**	**-**

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и практических занятий	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1. Профессиональная деятельность человека		**34**	
Тема 1.1. В мире профессий	**Содержание**	**14**	
	В том числе практических занятий	**14**	
	Практическая работа № 1 Профессии человека.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 2. Система английского глагола. Классификация и понятия «смысловой, вспомогательный, глагол – связка, модальный глагол, правильные и неправильные глаголы».	2	ОК 04, ОК 09
	Практическая работа № 3. Аудирование лексических единиц по теме: «Профессии людей, их обязанности. Профессиональные качества и характер профессий». Аудирование диалога «Выбор профессии».	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 4. Речевая практика «Выбор профессии» на основе прослушанного диалога.	2	ОК 04, ОК 09
	Практическая работа № 5. Аудирование тематических диалогов.	2	ОК 04, ОК 09

	Практическая работа № 6. Презентация по теме: «Профессии человека».	2	ОК 04, ОК 09
	Практическая работа № 7. Презентация по теме: «Личные качества профессионала».	2	ОК 04, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы		
Тема 1.2. Моя будущая специальность	**Содержание**	**16**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	Практическая работа № 8. Моя будущая специальность – Аддитивные технологии.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 9. Будущие сферы применения труда специалистов.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 10. Наш колледж. Рабочий день студента.	2	ОК 04, ОК 09
	Практическая работа № 11. Наименования учебных дисциплин. Мой любимый предмет.	2	ОК 04, ОК 09
	Практическая работа № 12. Времена группы Simple, Continuous, Perfect.	2	ОК 04
	Практическая работа № 13. Настоящее совершенное длительное время.	2	ОК 04
	Практическая работа № 14. Фонетическое чтение текста «My future specialty».	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 15. Чтение и перевод текста «My future specialty».	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	**4**	
	Подготовка презентации по теме: «Моя будущая специальность – Аддитивные технологии».	4	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
Раздел 2. Основы производства		**32**	
	Содержание	**12**	

Тема 2.1. Материалы и технологии			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12**	
	Практическая работа № 16. Материалы, используемые в производстве.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 17. Технологические операции.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
	Итого за 3 семестр	**38**	
	Практическая работа № 18. Поисковое чтение текста по теме «Производственные процессы».	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 19. Работа с текстом по теме: «Единицы измерения и измерительные приборы».	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 20. Длительные видовременные конструкции.	2	ОК 04
	Практическая работа № 21. Времена глагола группы Continuous Active. The Present, Past and Future Continuous Active.	2	ОК 04
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.2. Создание чертежей и моделей	**Содержание**	**18**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**18**	
	Практическая работа № 22. Чертежи: формат, линии, размеры, масштаб.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 23. Инструменты и материалы для черчения.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09

	Практическая работа № 24. Геометрические построения.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 25. Совершённые видовременные формы глагола.	2	ОК 04
	Практическая работа № 26. Времена глагола группы Perfect Active. The Present, Past and Future Perfect Active.	2	ОК 04
	Практическая работа № 27. Предлоги for, since, ago, особенности употребления.	2	ОК 04
	Практическая работа № 28. Сравнение настоящего длительного и совершенного времени Present Perfect и Present Perfect Continuous.	2	ОК 04
	Практическая работа № 29. Сравнение прошедшего длительного и совершенного времени. Past Continuous и Past Perfect.	2	ОК 04
	Практическая работа № 30. Компьютерные программы для создания цифровых моделей, их интерфейс.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 3. Машиностроительные технологии.		**24**	
Тема 3.1. Детали, машины и механизмы	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 31. Стандартные детали, изделия и узлы машин и механизмов. Страдательный залог простых времён.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 32. Страдательный залог The Present and Past Simple Passive. Отработка грамматических правил в речевых образцах.	2	ОК 04

	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.2. Технологические процессы и операции	**Содержание**	**10**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10**	
	Практическая работа № 33. Чтение текста по теме и отработка лексического материала.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 34. Оборудования, приспособления, производственные установки, используемые в разных отраслях: организация рабочего места, операции технологического процесса Станки. Операции технологического процесса.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	**2**	
	Составление конспекта: «Страдательный залог»	2	ОК 04
	Итого за 4 семестр	**36**	
	Практическая работа № 35. Страдательный залог Continuous Passive. Страдательный залог Perfect Passive. Сравнение времен страдательного залога. Поисковое чтение профессионального текста.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 36. Модальные глаголы. Страдательный залог с модальными глаголами.	2	ОК 04
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.3. Технологии аддитивного производства	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	

	Практическая работа № 37. Создание изделий с помощью аддитивных технологий. Виды аддитивных технологий и различные типы установок.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 38. Применение и развитие аддитивных технологий в различных отраслях промышленности. Бережливое производство. Развитие и перспективы аддитивных технологий в стране и в мире.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 4 Профессионалы - чемпионаты профессионального мастерства		**2**	
Тема 4.1. Чемпионаты профессионального мастерства	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 39. Национальные чемпионаты по профессиональному мастерству «Профессионалы». Важные профессиональные качества молодого специалиста. Неличные формы глагола.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 5. Рынок труда. Поиск работы		**10**	
Тема 5.1. Навык самопрезентации	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 40. Составление резюме (CV) специалиста.	2	ПК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09
Тема 5.2.	**Содержание**	**4**	

Поиск работы. Портрет современного специалиста	**В том числе практических занятий и лабораторных работ**	**4**	
	Практическая работа № 41. Собеседование с работодателем. Личные качества современного специалиста.	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа № 42. Иностранный язык в профессиональной деятельности техника-технолога по специальности Аддитивные технологии. Обобщение материала в форме дифференцированного зачета	2	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	**4**	
	Подготовка презентации по теме: «Виды станков на производстве»	4	ПК 3.3 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Итого за 5 семестр	**20**	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
	Всего:	**94**	

2.3Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена

1.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Иностранного языка», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2 Учебно-методическое обеспечение

3.2.1 Основные печатные и электронные издания

1. Анюшенкова, О.Н. Английский язык для машиностроительных специальностей / О.Н.Анюшенкова – Москва: КРОНУС, 2024. – 320 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-406-12944-9. - Текст: непосредственный
2. Безкоровайная, Г. Т. Соколова, Н. И. Planet of English: учебник английского языка для учреждений СПО / Г. Т. Безкоровайная, Н. И. Соколова, Е. А. Койранская, Г. В. Лаврик. - Москва: Академия, 2023. – 256 с. - ISBN 978-5-0054-1017-7. - Текст: непосредственный
3. Гуреев В.А. Английский язык. Грамматика (B2): учебник практикум для СПО. – 2-изд., перераб.и доп. – Москва : ЮРАЙТ, 2023 – 304 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-17134-1.
4. Кохан О.В. Английский язык для технических специальностей. -- Москва: ЮРАЙТ, 2022 – 226 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534 08983-7. – Текст: непосредственный.
5. Байдикова, Н. Л. Английский язык для технических направлений (B1–B2): учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Байдикова, Е. С. Давиденко. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 171 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10078-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516975 (дата обращения: 27.03.2024).
6. Гуреев, В. А. Английский язык. Грамматика (B2): учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Гуреев. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 294 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10481-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516727 (дата обращения: 11.01.2023).

3.2.2 Дополнительные источники

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических колледжей (A1): учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 207 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12346-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517769 (дата обращения: 09.01.2024).
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: 09.01.2024).

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; основные правила составления и оформления различных деловых документов на иностранном языке	Знает проведение анализа конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям	Оценка результатов устного опроса. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов дифференцированного зачета
Умеет: понимать общий смысл высказываний в пределах литературной нормы на основе известной темы (профессиональные и бытовые); понимать тексты на базовые и бытовые темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; составлять и оформлять документы необходимые для осуществления профессиональной трудовой деятельности на иностранном языке	Умеет определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности	Оценка результатов устного опроса. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов дифференцированного зачета

Приложение 2.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СГ.03 Безопасность жизнедеятельности»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

Цель дисциплины СГ.03 Безопасность жизнедеятельности» - формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимаются готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	-
	выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	приемы структурирования информации	-
	оценивать практическую значимость результатов поиска	формат оформления результатов поиска информации	-
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды	психологические основы деятельности коллектива	-
	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические особенности личности	-
ОК 06	проявлять гражданско-патриотическую позицию	сущность гражданско-патриотической позиции	-

	демонстрировать осознанное поведение	традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений	-
		средства профилактики перенапряжения	-
ОК 07	эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила поведения в чрезвычайных ситуациях	-
	организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	основные направления изменения климатических условий региона	-

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности студентов	Объем акад. ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени.		**8**	
Тема 1.1. Чрезвычайные ситуации	**Содержание**	**6**	
	Существующая законодательная нормативно-техническая база по чрезвычайным ситуациям. Классификация чрезвычайных ситуаций. Виды стихийных бедствий. Опасные природные явления или процессы геофизического, гидрологического, метеорологического, атмосферного характера. Причины возникновения стихийных бедствий, их последствия Чрезвычайные ситуации техногенного характера, их последствия. Фазы развития ЧС, первичные и вторичные негативные воздействия ЧС. Радиационно-опасные объекты. Профилактика предупреждений аварийности на радиационно-опасных объектах. Чрезвычайные ситуации военного времени, их последствия. Характеристика современных средств ведения военных действий, поражающие факторы и зоны разрушения. Возникновение и развитие пожаров в жилых и промышленных районах, на объектах экономики.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Ядерное оружие, его поражающие факторы, зоны разрушения, степени разрушения зданий, сооружений, технических и транспортных средств. Химическое оружие. Классификация и токсикологические характеристики отображающих веществ, зоны заражения и очаги поражения. Бактериологическое оружие. Способы доставки. Карантин человека, попавшего в зону бактериологического оружия. Способы защиты. Другие средства поражения. Вакуумный боеприпас, лазерное оружие, напалм, психотропное оружие	2	ОК 02, ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	

	Практическая работа № 1 Чрезвычайная ситуация, причины возникновения, последствия и способы защиты	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Тема 1.2. Устойчивость производств в условиях чрезвычайных ситуаций	**Содержание**	**2**	
	Понятие об устойчивости промышленного объекта в ЧС. Сущность устойчивости функционирования объектов и систем. Оценка фактической устойчивости объекта в условиях ЧС. Пути повышения устойчивости в условиях ЧС объектов, систем водо-, газо-, энерго-, теплоснабжения. Факторы, определяющие устойчивость. Нормы проектирования инженерно-технических мероприятий гражданской обороны. Назначение и порядок их осуществления	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Раздел 2. Государственная система защиты от чрезвычайных ситуаций		**8**	
Тема 2.1. Назначение и задачи гражданской обороны	**Содержание**	**2**	
	Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуации (РСЧС). Ее организация и основные задачи. Координация планов и мероприятий гражданской обороны с государственными задачами. Роль и место ГО в Российской системе предупреждения и действий в ЧС. Функции и задачи службы ГО в условиях ЧС на объектах экономики. Службы оповещения и связи, медицинская, транспортная, противорадиационная, противохимическая службы защиты. Объектовые военизированные формирования общего назначения, обучение и действия в условиях ЧС	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа студентов		

Тема 2.2. Мероприятия по локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	**Содержание**	**2**	
	Спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения. Характеристика основных видов аварийных работ на объектах экономики в связи с повреждением их в результате ЧС. Силы и средства, применяемые при выполнении данных работ. Особенности неотложных работ в условиях радиоактивного, химического, бактериологического заражения, при взрывах, пожарах и других ЧС.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Тема 2.3. Организация защиты и жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 2 Защита производственного персонала. Координация деятельности всех служб предприятия в условиях ЧС. Защитные сооружения ГО. Классификация, оборудования и системы обеспечения убежищ, противорадиационные укрытия, требования к ним. Строительство противорадиационных укрытий, санитарно-техническое оборудование	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Тема 2.4. Средства защиты от последствий чрезвычайных ситуаций	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 3 Медицинские средства индивидуальной защиты. Средства индивидуальной защиты кожи и органов дыхания. Повышение защитных свойств сооружений от воздействия ядерного и химического оружия, от проникновения радиационных и химически опасных веществ	2	ОК 02, ОК 04
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Раздел 3. Основы военной службы		**48**	
Тема 3.1. Правовые основы военной службы	**Содержание**	**10**	
	1. Конституция Российской Федерации, Федеральные законы: «Об обороне», «О статусе военнослужащих», «О воинской обязанности и	4	ОК 02, ОК 04, ОК 06

	военной службе». Военная служба – особый вид федеральной государственной службы. Конституция РФ и вопросы военной службы.		
	2. Законы РФ, определяющие правовую основу военной службы. Статус военнослужащего, права и свободы военнослужащего. Военные аспекты международного права. Вооруженные Силы Российской Федерации, основные предпосылки проведения военных реформ	4	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 4 Разбор Уставов ВС РФ, ситуаций взаимодействия солдатского и офицерского состава. Общение с ветеранами боевых действий	2	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Тема 3.2. Организационная структура Вооруженных сил РФ	**Содержание**	**14**	
	1.Функции и основные задачи современных Вооруженных Сил России, их роль и место в системе обеспечения национальной безопасности страны. Организационная структура Вооруженных сил. Виды вооруженных сил и рода войск.	4	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	2. Сухопутные войска, история создания, предназначение, рода войск, входящие в Сухопутные войска.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	3. Военно-Морской Флот, история создания, предназначение.	2	
	4. Военно-воздушные силы, история создания, предназначение, рода авиации.	2	
	5. Ракетные войска стратегического назначения, их предназначение, обеспечение высокого уровня боеготовности.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 5 Виды войск входящих в состав Вооруженных сил Российской Федерации	2	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Тема 3.3. Тактическая подготовка	**Содержание**	**8**	
	1.Предмет, задачи и содержание тактики. Действия солдата в бою. Солдат- наблюдатель. Выбор места наблюдения, его занятие, оборудование и маскировка, оснащение наблюдательного поста.	4	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	2.Организация, вооружение и боевая техника мотострелковых и танковых подразделений (роты, взвода, отделения).	2	ОК 02, ОК 04, ОК 06

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 6 Тактико-технические характеристики основного вооружения и техники мотострелковых и танковых подразделений. Основы современного общевойскового боя. Боевое применение подразделений в бою.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Тема 3.4. **Боевые традиции Вооруженных Сил России**	**Содержание**	**16**	
	1.Боевые традиции ВС РФ. Патриотизм – духовно-нравственная основа личности военнослужащего, защитника Отечества, источник духовных сил воина. Основное содержание патриотизма: преданность своему отечеству, любовь к Родине, стремление служить ее интересам, защищать от врагов	4	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	2. Боевые традиции Российской армии и флота, войсковое товарищество. Воинский долг, обязанность гражданина защищать Отечество. Изучение примеров героизма и войскового товарищества российских воинов. Дни воинской славы России, сыгравших решающую роль в истории России.	4	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	3. Символы воинской чести. Боевое знамя воинской части – символ воинской чести, доблести и славы. Ордена – почетные награды за воинские отличия и заслуги в бою и военной службе. Ритуалы Вооруженных Сил Российской Федерации.	4	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	4. Правила приема в военные образовательные учреждения профессионального образования гражданской молодежи.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 7 Патриотизм и верность воинскому долгу – основные качества защитника Отечества. Дружба, войсковое товарищество – основы боевой готовности частей и подразделений.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 06
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Раздел 4. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни		**4**	
Тема 4.1. **Здоровый образ жизни как необходимое**	**Содержание**	**4**	
	1.Здоровье человека и здоровый образ жизни. Физическое и духовное здоровье, их взаимосвязь и влияние на жизнедеятельность человека, формирование здорового общества. Демографическая ситуация в России.	2	ОК 02, ОК 04,

условие сохранения нации	Факторы, формирующие здоровье. Вредные привычки и их влияние на здоровье. Правовые основы оказания первой медицинской помощи, оказание первой медицинской помощи при ранениях и травмах		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 8 Отработка навыков оказания первой медицинской помощи при кровотечениях и ожогах. Отработка навыков оказания первой медицинской помощи при травмах и отравлении химически опасными веществами. Отработка навыков оказания реанимационной помощи	2	ОК 02, ОК 04,
	В том числе самостоятельная работа студентов		
Курсовой проект (работа)			
Промежуточная аттестация			
Всего:		**68**	

2.3 Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Безопасность жизнедеятельности : учебник для спо / Н. В. Горькова, А. Г. Фетисов, Е. М. Мессинева, Н. Б. Мануйлова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-9372-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193389

2. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Абрамова [и др.] ; под общей редакцией В. П. Соломина. – Москва : Юрайт, 2021. – 399 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02041-0. – Текст : электронный // Электронная библиотечная система Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/469524.

3. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч.: учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 350 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9962-4. – Текст : электронный // Электронная библиотечная система Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/453161.

4. Косолапова, Н. В. Безопасность жизнедеятельности: учебник для СПО / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко, Е. Л. Побежимова. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2020. – 288 с.: ил. – (Профессиональное образование. Топ 50). – ISB№ 978-5-4468-9263-1. – Текст: непосредственный.

5. Мисюк, М. Н. Основы медицинских знаний : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Мисюк. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 499 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00398-7. – Текст : электронный // Электронная библиотечная система Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/433458.

6. Михаилиди, А. М. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на производстве : учебное пособие для СПО / А. М. Михаилиди. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0964-4, 978-5-4497-0809-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/100492.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/100492

7. Широков, Ю. А. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона : учебное пособие для спо / Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 488 с. — ISBN 978-5-8114-6463-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148019

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Абрамова С. В. [и др.]; под общей редакцией В. П. Соломина. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования — Москва: Издательство Юрайт, 2022

2. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022

3. Косолапова, Н. В. Основы безопасности жизнедеятельности : учебник для СПО / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. – Москва : Академия, 2020. – 368 с.: ил. - (Профессиональное образование. Общеобразовательные дисциплины). – ISB№ 978-5-4468-7894-9. – Текст: непосредственный.

4. Мисюк, М. Н. Основы медицинских знаний : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Мисюк. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022

5. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022

6. Гражданская защита (оборона) на предприятии на сайте для первичного звена сил ГО http://go-oboro№a.№arod.ru.

7. Культура безопасности жизнедеятельности на сайте по формированию культуры безопасности среди населения РФ http://www.kbzhd.ru.

8. Официальный сайт МЧС России: http://www.mchs.gov.ru.

9. Портал «Радиационная, химическая и биологическая защита»: http://www.rhbz.ru/mai№.html.

10. Портал Академии Гражданской защиты: http://www.amchs.ru/portal.

11. Портал Правительства России: http://gover№me№t.ru.

12. Портал Президента России: http://kremli№.ru.

13. ЭБС «Z№a№ium.com» Контракт №32 ЭВС от 18.01.2019-29.01.2020

14. ЭБС «ЮРАЙТ»

15. Электронно-правовой ресурс http://www.co№sulta№t.ru/

16. Электронно-правовой ресурс https://www.gara№t.ru/

17. «Безопасность жизнедеятельности. Лекции БЖД.» [Электронный ресурс], форма доступа – http://www.twirpx.com/files/emergency/safe/lestures/ свободная;

18. «Армия и специальность» [Электронный ресурс], форма доступа – /novosti/Armiya-Spetsialnosti.html свободная.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
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; - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; - проявлять гражданско-патриотическую позицию; - демонстрировать осознанное поведение; - эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона. Знать: - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности; - сущность гражданско-патриотической позиции; - традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений; - средства профилактики перенапряжения; - правила поведения в чрезвычайных ситуациях; - основные направления изменения климатических условий региона.	- описывает меры профилактики для снижения уровня опасностей различных видов и их последствий в быту и профессиональной деятельности; - объясняет и использует по назначению индивидуальные средства безопасности; - предъявляет методы оказания первой помощи пострадавшим; - находит и указывает средства пожаротушения в зависимости от сложившейся чрезвычайной ситуации; - определяет в перечне военно-учетных специальностей родственные своей профессии; - объясняет, владеет, применяет способы бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной жизни и профессиональной деятельности	Оценка результатов выполнения: практической работы тестирования дифференцированный зачет устный и письменный росы

Приложение 2.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

2.2. Содержание дисциплины

2.3. Курсовой проект (работа)

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

3.2. Учебно-методическое обеспечение

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКАРАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ.04 Физическая культура»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «СГ.04 Физическая культура»: способствовать формированию физической культуры обучающегося 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 образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Владеть навыками
ОК 02	Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	Приемы структурирования информации	
ОК 04	Организовывать работу коллектива и команды	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	
ОК 05	проявлять толерантность в рабочем коллективе	Особенности социального и культурного контекста;	
ОК 06		Сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей	
ОК 08	Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;	Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека	
	Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;	Основы здорового образа жизни	

	Пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии	Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии	
		Средства профилактики перенапряжения	

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки*(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1	умение осуществлять самоконтроль своего физического состояния	Тема 1.1. Бег на короткие дистанции. Прыжок в длину с места	*4*	реализации концепции бережливого производства
2	умение применять рациональные приемы двигательных функций в своей деятельности	Тема 3.1. Лыжная подготовка	*4*	для создания мотивации сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности
3	умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности	Тема 5.1. Атлетическая гимнастика, работа на тренажерах	*4*	реализации концепции бережливого производства
4	умение взаимодействовать в процессе выполнения групповой работы	Тема 4.1. Техника перемещений, стоек, техника верхней и нижней передач двумя руками	*4*	по запросу работодателя
5	умение взаимодействовать в процессе выполнения групповой работы	Тема 2.3. Совершенствование техники владения баскетбольным мячом	*4*	по запросу работодателя
6	умение применять рациональные приемы двигательных функций в своей деятельности	Тема 5.2. Круговая тренировка.	*4*	для создания мотивации сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности
	Итого:		24	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	**Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)**	**Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1. Легкая атлетика		**14**	
Тема 1.1. Бег на короткие дистанции. Прыжок в длину с места	**Содержание**	**14**	
	1. История лёгкой атлетики. История олимпийских игр. Техника безопасности на занятиях лёгкой атлетикой 2. Значение психофизиологической подготовки человека к профессиональной деятельности.	2	ОК 04 ОК 06 ОК 08
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12**	
	Практическая работа № 1 Техника безопасности на занятия лёгкой атлетикой. Техника беговых упражнений	2	ОК 02 ОК 05 ОК 08
	Практическая работа № 2 Совершенствование техники высокого и низкого старта	2	ОК 02 ОК 08
	Практическая работа № 3 Совершенствование техники стартового разгона, финиширования	2	ОК 02 ОК 08
	Практическая работа № 4 Совершенствование техники бега на дистанции 60 м., контрольный норматив	2	ОК 02 ОК 08
	Практическая работа № 5 Совершенствование техники бега на короткие дистанции	2	ОК 02 ОК 06 ОК 08
	Практическая работа № 6	2	ОК 02 ОК 08

	Совершенствование техники бега на дистанции 100 м., контрольный норматив		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Баскетбол		**14**	
Тема 2.1. Техника выполнения ведения мяча	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа № 7 Техника безопасности на занятия баскетболом. Техника выполнения ведения мяча	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 8 Техника выполнения ведения мяча, передачи и броска мяча с места	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 9 Техника выполнения ведения мяча, передачи и броска мяча с места. Контрольный норматив- штрафной бросок.	2	ОК 02 ОК 05 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Техника Выполнения передачи и броска мяча в кольцо с места	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 10 Овладение техникой выполнения ведения мяча, передачи и броска мяча с места	2	ОК 08
	Практическая работа № 11 Закрепление техники ведения и передачи мяча в баскетболе	2	ОК 08
	Практическая работа № 12 Двусторонняя игра с заданием.	2	ОК 02 ОК 05 ОК 08
	Практическая работа № 13	2	ОК 08

	Двусторонняя игра с заданием.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Лыжная подготовка *Лыжная подготовка в случае отсутствия снега может быть заменена кроссовой подготовкой*		**6**	
Тема 3.1. Лыжная подготовка	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа № 14 Техника безопасности на занятия по лыжной подготовке	2	ОК 02 ОК 08
	Практическая работа № 15 Одновременные бесшажный, одношажный, двушажной классический ход и попеременные лыжные ходы.	2	ОК 08
	Практическая работа № 16 Прохождение дистанций до 5 км (девушки), до 10 км (юноши). Зачет	2	ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 3 семестр	**34**	
Раздел 4. Волейбол		**16**	
Тема 4.1. Техника перемещений, стоек, техника верхней и нижней передач двумя руками	**Содержание**	**16**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	Практическая работа № 17 Отработка действий: стойки в волейболе, перемещения по площадке, совершенствовать технику передачи мяча двумя руками сверху и снизу на месте и в движении.	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 18 Подачи мяча: нижняя прямая, нижняя боковая. Прием мяча. Передача мяча	4	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 19	2	ОК 04

	Нападающий удар. Блокировка нападающего удара. Страховка у сетки.		ОК 08
	Практическая работа № 20 Нападающие удары. Блокирование нападающего удара.	4	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 21 Страховка у сетки. Обучение технике передачи мяча двумя руками сверху и снизу на месте и после	4	ОК 04 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Атлетическая гимнастика		**12**	
Тема 5.1 Атлетическая гимнастика, работа на тренажерах	**Содержание**	**12**	
	1.Значение психофизиологической подготовки человека к профессиональной деятельности. 2.Социально-экономическая обусловленность необходимости подготовки человека к профессиональной деятельности. 3. Визуализация мест хранения инвентаря. Оптимизация хранения спортивного инвентаря	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10**	
	Практическая работа № 22 Техника безопасности на занятиях атлетической гимнастикой. Выполнение упражнений для развития различных групп мышц	4	ОК 08
	Практическая работа № 23 Круговая тренировка на 5 - 6 станций. Прыжковые упражнения	4	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 24 Выполнение упражнений для развития различных групп мышц	2	ОК 04 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 1. Легкая атлетика		**6**	
	Содержание	**6**	

Тема 1.2. Бег на средние дистанции. Метание снарядов.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа № 25 Техника безопасности на занятия лёгкой атлетикой. Бег на средние дистанции.	4	ОК 08
	Практическая работа № 26 Выполнение контрольного норматива: 500 метров – девушки, 1000 метров – юноши. Дифференцированный зачет.	2	ОК 04 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 4 семестр	**34**	
Раздел 1. Легкая атлетика		**6**	
Тема 1.3. Бег на длинные дистанции	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа № 27 Техника безопасности на занятиях легкой атлетикой. Овладение техникой старта, стартового разбега, финиширования.	2	ОК 08
	Практическая работа № 28 Разучивание комплексов специальных упражнений. Техника бега по дистанции (беговой цикл)	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 29 Техника бега на дистанции 2000 м, контрольный норматив	2	ОК 04 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Волейбол		**10**	
Тема 4.2. Техника прямого нападающего удара Совершенствование техники владения волейбольным мячом	**Содержание**	**10**	
	1.Физическая культура и спорт: основные понятия, функции, история возникновения, их роль в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека 2. Социально-экономическая обусловленность необходимости подготовки человека к профессиональной деятельности.	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 30	2	ОК 02

	Отработка техники прямого нападающего удара		ОК 05 ОК 08
	Практическая работа № 31 Совершенствование техники прямого нападающего удара	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 32 Передача мяча над собой снизу, сверху. Приём контрольных нормативов.	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 33 Подача мяча на точность по ориентирам на площадке. Приём контрольных нормативов.	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 34 Учебная игра с применением изученных положений. Зачет	2	ОК 04 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 5 семестр	**16**	
Раздел 3. Лыжная подготовка *Лыжная подготовка в случае отсутствия снега может быть заменена кроссовой подготовкой*		**10**	
Тема 3.2. Лыжная подготовка	**Содержание**	**10**	
	Оптимизация хранения спортивного инвентаря. Правила бережного хранения лыж.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 35 Техника падений. Техника передвижения по прямой, техника передвижения по повороту.	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 36 Разгон, торможение.	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 37 Техника и тактика бега по дистанции.	4	ОК 02 ОК 05 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		

Раздел 2. Баскетбол		**12**	
Тема 2.3. Совершенствование техники владения баскетбольным мячом	**Содержание**	**12**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12**	
	Практическая работа № 38 Техника выполнения броска мяча в кольцо	4	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 39 Совершенствование техники выполнения броска мяча в кольцо	4	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 40 Совершенствование технических элементы баскетбола в учебной игре	4	ОК 04 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Профессионально-прикладная физическая подготовка		**8**	
Тема 5.1. Гиревое двоеборье (юноши). Упражнения на гимнастической лестнице (девушки).	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 41 Техника рывка и толчка. Техника перехода в рывке. Упражнения на силовую выносливость. Висы с различным положением ног. Упражнения на пресс, спину. Упражнения на растягивание мышц и связок. Отжимания в упоре лежа. Рывок гири 16 кг (юноши), поднимании ног до прямого угла («лесенка», девушки)	2	ОК 04 ОК 08
	Практическая работа № 42 Толчок гири 16 кг (юноши), поднимание ног до прямого угла (один подход, девушки). Двоеборье (гири 16 кг) (юноши), поднимание туловища (максим. кол-во раз, девушки)	2	ОК 04 ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.2. Круговая тренировка.	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 43	4	ОК 04

	Круговая тренировка с целью развития силовых и скоростных качеств, силовой выносливости. Подтягивание, отжимание, поднимание туловища, жим штанги лежа, прыжки со скакалкой, бег и др. упр. Выполнение нормативов по гиревому двоеборью. Упражнение с гимнастической скамейкой Подтягивание на перекладине Поднимание туловища Упражнение со скакалкой Дифференцированный зачет		ОК 08
	Самостоятельная работа обучающихся		
Итого за 6 семестр		**30**	
Курсовой проект (работа)		**-**	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**-**	
Всего:		**114**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

Тематика курсовых проектов (работ)
1. …

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Спортивный зал, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знания: Приемы структурирования информации Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Особенности социального и культурного контекста; Сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека Основы здорового образа жизни Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии Средства профилактики перенапряжения	Понимает физическую культуру в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека. Знает зоны риска профессиональной деятельности для физического здоровья, умеет использовать средства профилактики перенапряжения в профессиональной деятельности. Умеет объяснить свои действия в процессе выполнения физических упражнений.	Устный опрос. Педагогическое наблюдение. Судейская практика.
Умения: Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Организовывать работу коллектива и команды проявлять толерантность в рабочем коллективе Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;	**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	Выполнение тестовых упражнений. На входе – начало учебного года, семестра; На выходе – в конце учебного года, семестра, изучения темы программы. Проведение фрагментов учебно-тренировочных занятий. Участие в организации и проведении соревнований. Судейская практика.

Пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии	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»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....**0**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СГ.05 Основы финансовой грамотности»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

Цель дисциплины СГ.05 Основы финансовой грамотности: формирование общей финансовой культуры, понимание своего места в социальной и экономической структуре общества, самореализация в профессиональной деятельности.

Программа учебной дисциплины является обязательной частью социально-гуманитарного цикла ПОП-П в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 Аддитивные технологии

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.01, ОК 03

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	структуру плана для решения задач	
ОК 03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	содержание актуальной нормативно-правовой документации;	
	применять современную научную профессиональную терминологию;	современная научная и профессиональная терминология;	

	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;	возможные траектории профессионального развития и самообразования;	
	выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;	основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности;	
	презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план;	правила разработки бизнес-планов;	
	рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;	порядок выстраивания презентации;	
	определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;	кредитные банковские продукты.	
	презентовать бизнес-идею;		
	определять источники финансирования.		

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1		Тема 1.1. Домашняя бухгалтерия	2	усиления практической подготовки расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2		Тема 2.1. Банковская система Российской Федерации: структура, функции и виды банковских услуг	2	
3		Тема 2.3. Банковские кредиты	2	
4		Тема 2.4. Инвестиции	4	
5		Тема 3.1. Страхование	2	
6		Тема 4.1. Налоги	2	
7		Тема 6.1. Защита от мошеннических действий на финансовом рынке	2	
		Всего	**16**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

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

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 и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
Раздел 1. Личное финансовое планирование		**4/0**	
Тема 1.1. Домашняя бухгалтерия	**Содержание**	**6/0**	
	1. Личный (семейный) бюджет. Структура, способы составления и планирования бюджета. Способы принятия решений в условиях ограниченности ресурсов. SWOT–анализ как один из способов принятия решений.	2	ОК 03
	2. Личный финансовый план: финансовые цели, стратегия и способы их достижения	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/0**	
	1. Практическая работа № 1. Личный финансовый план и бюджет Составляем личный финансовый план и бюджет	2	ОК 03
	В том числе самостоятельбной работы обучающихся	0	
Раздел 2. Финансовые продукты банковской системы		**22/0**	
Тема 2.1. Банковская система Российской Федерации: структура, функции и	**Содержание**	**6/0**	
	1. Понятие банковской системы. Двухуровневая банковская система РФ. Правовое положение Центрального банка (ЦБ) РФ.	2	ОК 03
	2. Основные функции и задачи ЦБ РФ. Инструменты и методы проведения кредитно-денежной политики.	2	ОК 03

виды банковских услуг	3. Оценка добросовестности банка. Основные характеристики. Порядок сбора и оценки информации о банке и основных видах продуктов	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0	
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Тема 2.2. Банковские депозиты	**Содержание**	**2/0**	
	1. Банк и банковские депозиты. Влияние инфляции на стоимость активов. Сбор и анализ информации о банковских продуктах. Управление рисками по депозиту	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**0**	
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Тема 2.3. Банковские кредиты	**Содержание**	**6/0**	
	1. Кредиты, виды банковских кредитов для физических лиц. Принципы кредитования (платность, срочность, возвратность). Из чего складывается плата за кредит. Как собирать и анализировать информацию о кредитных продуктах.	2	ОК 03
	2. Кредитный договор. Кредитная история. Коллекторские агентства, их права и обязанности. Кредит как часть личного финансового плана. Типичные ошибки при использовании кредита**.**	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/0**	
	1. Практическое занятие № 2. Практикум: кейс «Крупная покупка при использовании кредита (покупка машины) с расчетом графика погашения»	2	ОК 03
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Тема 2.4. Инвестиции	**Содержание**	**8/0**	
	1. Инвестиции, способы инвестирования, доступные физическим лицам. Сроки и доходность инвестиций.	2	ОК 03

	2. Акции, облигации, вклады в Инвестиционные фонды (ПИФы), биржевые инвестиционные фонды (ETF). Диверсификация активов как способ снижения рисков	2	ОК 03
	3. Фондовый рынок и его инструменты. Как делать инвестиции. Как анализировать информацию об инвестировании денежных средств. Место инвестиций в личном финансовом плане.	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/0**	
	Практическое занятие № 3. Практикум. Кейс «Куда вложить деньги»	2	ОК 03
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Раздел 3. Страхование		**6/0**	
Тема 3.1. Страхование	**Содержание**	**6/0**	
	1. Страховые услуги, страховые риски, участники договора страхования. Значение основных положений договор страхования. Виды страхования в России.	2	ОК 03
	2. Страховые компании, услуги для физических лиц. Льготные условия и налоговые льготы. Страхование на транспорте.	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/0**	
	1. Практическая работа № 4. Страхование жизни Кейс — «Страхование жизни».	2	ОК 03
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Раздел 4. Налоги		**6/0**	
Тема 4.1. Налоги	**Содержание**	**6/0**	
	1. Понятие налоги. Работа налоговой системы в РФ. Пропорциональная, прогрессивная и регрессивная налоговые системы.	2	ОК 03

	2. Виды налогов для физических лиц, в том числе на доходы по вкладам. Использование налоговых льгот и налоговых вычетов.	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/0**	
	1. Практическое занятие № 5. Расчет налогов с физических лиц		ОК 03
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Раздел 5. Денежное обращение		**4/0**	
Тема 5.1. Расчетно-кассовые операции	**Содержание**	**4/0**	
	1. Хранение, обмен и перевод денег – банковские операции для физических лиц. Виды платежных средств. Чеки, дебетовые карты, кредитные карты, электронные деньги – инструменты денежного рынка. Правила безопасности при пользовании банкоматом.	2	ОК 03
	2. Формы дистанционного банковского обслуживания – правила безопасного поведения при пользовании интернет-банкингом. Цифровой рубль.	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0	
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Раздел 6. Распознавание мошеннических операций		**6/0**	
Тема 6.1. Защита от мошеннических действий на финансовом рынке	**Содержание**	6/0	
	1. Защита прав потребителей. Основные признаки и виды финансовых пирамид, правила личной финансовой безопасности, виды финансового мошенничества.	2	ОК 03
	2. Мошенничества с банковскими картами. Махинации с кредитами. Мошенничества с инвестиционными инструментами.	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/0**	

	1. Практическое занятие № 6. Практикум. Кейс «Заманчивое предложение»	2	ОК 03
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Раздел 7. Создание собственного дела		**4/0**	
Тема 7.1. Предпринимательство	**Содержание**	4/0	
	1. Основные понятия: бизнес, стартап, бизнес-план, бизнес-идея, планирование рабочего времени, венчурный бизнес.	2	ОК 03
	2. Содержание основных разделов бизнес-плана. Бизнес-план финансового оздоровления предприятия. Бизнес-план для начинающего предпринимателя	2	ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0	
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	0	
Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета		**0**	
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)**		**0**	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)		**0**	
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)		**0**	
Всего		**52/0**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Социально-экономических и гуманитарных дисциплин», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные издания и электронные издания

1. Основы финансовой грамотности : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13794-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519716 (дата обращения: 21.01.2023).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Персональные (личные) финансы : учебное пособие для вузов / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14664-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519730 (дата обращения: 21.01.2023).

1. Финансовая грамотность: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16073-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530379 (дата обращения: 21.01.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знания: 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 содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты;	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов проведённого зачета.
Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте выявлять и эффективно искать информацию, необходимую	Оценку «отлично» заслуживает студент, правильно обосновывающий принятое решение, владеющий разными навыками выполнения практических работ; умеющий	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого зачета.

для решения задачи и/или проблемы оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 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; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования;	проводить анализ полученных данных. Оценку «хорошо» заслуживает студент, который правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий полученные результаты. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, не умеющий сформулировать выводы по результатам выполнения практических работ.	

Приложение 2.6
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.06 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2024г

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «СГ.06 Основы бережливого производства»: формирование представлений о культуре и качестве производства, формирование умений бережливой организации производства, оптимизации использования ресурсов.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Навыки
ОК.01	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы составлять план действия определять необходимые ресурсы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях методы работы в профессиональной и смежных сферах	
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
ПК.2.3	определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества;	особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; основы взаимозаменяемости и	выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным

		нормирование точности; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;	управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные умения**	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
		Тема 1.1 Понятие и сущность бережливого производства	4	реализация концепции бережливого производства; усиление практический подготовки
		Тема 1.3 Картирование потока создания ценности	4	
		Тема 1.4 Методы решения проблем	4	
		Тема 1.6 Технологии вовлечения и мотивации персонала	4	
		Всего	**16**	

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИМЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Бережливое производство как условие повышения эффективности деятельности на предприятиях			
Тема 1.1 Понятие и сущность бережливого производства	**Содержание**	**8**	
	1. Цели, задачи учебной дисциплины «Основы бережливого производства. История возникновения, предпосылки и источники формирования идеологии бережливого производства.	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	2. Основные элементы БП: - философия БП - основные организационные ценности бережливого производства; - принципы Бережливого производства и его стратегическая направленность, ориентация на создание ценности для потребителя, организация потока создания ценности для потребителя - инструменты. Цикл Деминга. Определение вытягивания. Сокращение потерь. Визуализация и прозрачность. Современные методы повышения эффективности организации производства	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	

	Практическая работа №1. Деловая игра по методу «Фабрика процессов» с учетом отраслевой специфики и профессиональной направленности	4	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
Тема 1.2 Действия, добавляющие ценности и потери	**Содержание**	**2**	
	1. Клиент. Процессный подход. Структура выполняемых операций: добавляющая ценность, потери 1 и 2 рода. Влияние потерь на себестоимость производства продукции/оказания услуг.	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
Тема 1.3 Картирование потока создания ценности	**Содержание**	**8**	
	1. Понятия и принципы картирования потока создания ценности Инструменты картирования потока создания ценности. Виды картирования.	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	2. Карта целевого состояния потока создания ценности. Карта идеального состояния потока создания ценности. Карта текущего состояния потока создания ценности.	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №2. Создание карты текущего, идеального и целевого состояния потока по фабрике процессов (снятом на первом занятии)	4	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
	Содержание	**6**	

Тема 1.4 Методы решения проблем	1. Понятие «проблема», определение и формулирование проблемы. Технологии анализа проблем: -пирамида проблем; -граф-связей; -4W2H; -«5 Почему»; -и другие методы статистического анализа 2. Метод «Диаграмма Парето»: сущность, цель, назначение, виды диаграммы, достоинства и недостатки метода, общие правила построения диаграммы Парето. Метод «Диаграмма Исикавы»: суть, возможности, этапы работы с диаграммой, преимущества и недостатки метода 3. Методы диагностики скрытых потерь.	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №3. Выбор метода и инструментов для анализа проблем, выявленных в ходе картирования на фабрике процессов	4	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
Тема 1.5 Методы и инструменты бережливого производства	**Содержание**	**6**	
	1. Организация рабочего пространства по системе 5S. Стандартизированная работа. Методика всеобщего обслуживания оборудования TPM. Методика быстрой переналадки SMED. Встроенное качество. Канбан, поток единичных изделий	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №4. Выбор методов бережливого производства, для решения пробоем выявленных на фабрике процессов. Обоснование выбора. Создание СОК по фабрике процессов	4	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
	Содержание	**6**	

Тема 1.6 Технологии вовлечения и мотивации персонала	1. Лин-лидерство. ППУ - предложения по улучшению. Каракури. Производственная культура на рабочем месте	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №5. Разработка и заполнение ППУ	4	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
Тема 1.7 Фабрика процессов - учебная производственная площадка применения инструментов бережливого производства.	**Содержание**	**2**	
	1. Концепция управления. Повышение эффективности на предприятии. Качественные изменения и рост прибыли.	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
Тема 1.8 Планирование в бережливом производстве	**Содержание**	**2**	
	1. Особенности управления. Особенности «бережливых» проектов. Основные элементы паспорта проекта: рабочая группа, руководитель, периметр проекта, ключевые события, показатели эффективности. Особенности планирования. Распределение ответственности за решение этапных задач. Виды планов.	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
Тема 1.9 5С–система организации рабочего места	**Содержание**	**2**	
	1. Метод 5С: цель и задачи метода, область применения, нормативная база. Пять этапов организации и поддержания порядка на рабочих местах: сортировка, самоорганизация, систематическая уборка, стандартизация, совершенствование. Примеры внедрения метода 5С. 2 Формирование «команды процесса»	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		

	В том числе самостоятельной работы обучающегося	**6**	
	Разработка концепции организации рабочего места специалиста по документообороту с использованием системы 5 С	6	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
Тема 1.10 Стандартизированная работа	**Содержание**	**4**	
	1. Примеры стандартов в бережливом производстве. Стандартизированная работа. Клиентоориентированность, визуализация, ориентация на создание ценности для потребителя в процессах стандартизации.	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №6. Обобщение учебного материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.3
	В том числе самостоятельной работы обучающегося		
Всего		**52**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебные кабинеты, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Староверова К.О. Бережливое производство / Староверова К.О. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2024. - 74 с.

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

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

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

1. Памятка о системах менеджмента качества и бережливого производства для сотрудников АО «Петербургский тракторный завод»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях методы работы в профессиональной и смежных сферах психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; Умеет выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы составлять план действия определять необходимые ресурсы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества;	выполненяет 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 с учетом стандартов бережливого производства	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов дифференцированного зачета.

Приложение 2.7
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.01 МАТЕМАТИКА»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.01 Математика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.01 Математика»: формирование у студентов знаний и умений в области дисциплины, необходимых для будущей специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и состоит в формировании у обучающихся способностей к логическому мышлению, обучение их основным математическим понятиям и методам математического анализа, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске решений практических задач.

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

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 1.4.; ПК 3.3.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК,	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ПК 1.2	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на	устройство, 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;	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования

	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	классы точности и их обозначения на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической 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;	

		требований качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрологию и технические измерений: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; системы допусков и посадок; квалитет и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципа функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов,	

		автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теорию и практику моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; систему управления данными об изделии (системы класса PDM); понятие цифрового макета	
ПК 1.4	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	типы и назначение спецификаций, правил их чтения и составления; технику и принципы нанесения размеров; 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	Создания чертежей

		строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрологию и технические измерения: основные понятия, единую терминологию;	
ПК 3.3	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;	Анализ конструкторской документации

		требования качества в соответствии с действующими стандартами	
ОК 01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска	номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации	-

	применять средства информационных технологий для решения использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или	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	

	интересующие профессиональные темы	правила чтения текстов профессиональной направленности	

4.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план,	Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и её характеристики	*2*	по запросу работодателя
2	-определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Тема 1.2 Предел функции. Непрерывность функции	*2*	по запросу работодателя
3	выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике	Тема 1.3. Дифференциальное исчисление	*2*	для формирования цифровой/финансовой грамотности студентов; реализации концепции бережливого производства
4	выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике	Тема 1.4 Интегральное исчисление	*2*	для расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; для усиления практической подготовки
5	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план	Тема 2.1 Матрицы и определители	*4*	по запросу работодателя
6	-определять необходимые ресурсы	Тема 2.2. Решение систем линейных	*4*	по запросу работодателя

	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	алгебраических уравнений (СЛАУ)		
7	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план	Тема 3.1 Множества и Отношения	*4*	по запросу работодателя
8	-определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Тема 3.2 Основные понятия теории графов	*2*	по запросу работодателя
9	выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике	Тема 4.1. Комплексные числа и действия над ними	*4*	для расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; для усиления практической подготовки
10	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план	Тема 5.1. Вероятность. Теорема сложения вероятностей	*2*	по запросу работодателя
11	-определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Тема 5.2 Случайная величина, ее функция распределения	*2*	для расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; для усиления практической подготовки

12	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план	Тема 5.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	*2*	по запросу работодателя
Всего			**32**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	52	26
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	8	8
Промежуточная аттестация в *форме диф.зачета*		-
Всего	**60**	

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Математический анализ		**24**	
Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и её характеристики	**Содержание**	**4**	
	1. Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.	2	ОК 01 ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №1 «Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований».	2	ПК 1.2 ПК 3.3 ОК 02
Тема 1.2 Предел функции. Непрерывность функции	**Содержание**	**4**	
	1.Числовые последовательности и их пределы. Предел функции. Теоремы о пределах. Понятие предела функции в точке. Теорема о единственности предела. Теоремы о пределах. Понятие непрерывной функции. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Замечательные пределы.	2	ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №2 Вычисление пределов.	2	ОК 01 ОК 02

			ОК 04
Тема 1.3. Дифференциальное исчисление	**Содержание**	**6**	
	1.Производная функции. Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила и формулы дифференцирования дифференцируемостью функции. Правила и формулы дифференцирования. Исследование функции и построение графика	2	ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №3 Производная сложной функции. Нахождение производной сложной функции. Геометрический и механический смысл производной.	2	ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Практическая работа №4 Исследования функции. Построение графика функции. Применение производной к решению практических задач	2	ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04
Тема 1.4 Интегральное исчисление	**Содержание**	**10**	
	1.Методы интегрирования. Понятие первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	2.Определенный интеграл и его свойства.	2	ОК 01

	Вычисление определенного интеграла методом непосредственного интегрирования. Приложения определенного интеграла. Общая схема применения определенного интеграла к решению прикладных задач.		ОК 02 ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №5 Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Практическая работа №6 Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле .	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Практическая работа №7 Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел вращения	2	ПК 3.3 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04
	В том числе самостоятельных работ	**4**	
	Подготовка сообщений, создание презентации по темам: «Несобственные интегралы» «Вычисление длин дуг кривых»	4	ПК 3.3 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04
РАЗДЕЛ 2 Основные понятия и методы линейной алгебры		**8**	
Тема 2.1 Матрицы и определители	**Содержание**	**4**	
	1.Матрицы. Действия над матрицами.	2	ОК 01 ОК 02

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

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №10 «Выполнение операций над множествами».	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
Тема 3.2 Основные понятия теории графов	**Содержание**	**2**	
	Основные понятия теории графов	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
Раздел 4. Элементы теории комплексных чисел		**4**	
Тема 4.1. Комплексные числа и действия над ними	**Содержание**	**4**	
	1. Комплексное число и его формы. Действия над комплексными числами в различных формах. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	2	ПК 1.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №11 Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме	2	ПК 1.2 ПК 3.3 ОК 01

			ОК 02 ОК 04
Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики		**10**	
Тема 5.1. Вероятность. Теорема сложения вероятностей	**Содержание**	**4**	
	1. Понятия события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №12 «Решение практических задач на определение вероятности события»	2	ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04
Тема 5.2 Случайная величина, ее функция распределения	**Содержание**	**4**	
	1. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №13 «Решение задач с реальными дискретными случайными величинами».	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04

Тема 5.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	**Содержание**	**2**	
	1. Характеристики случайной величины	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	26	
Курсовой проект (работа)Тематика курсовых проектов (работ)			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)		52	
Самостоятельная учебная работа студента над курсовым проектом (работой)		8	
Промежуточная аттестация			
Всего:		**60**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Математики», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; методы и приемы проекционного черчения; виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений; виды движений и преобразующие движения механизмы; устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; методы определения погрешностей измерений; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; методы определения погрешностей измерений; условно-графические обозначения электрического оборудования; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; структуру плана для решения задач; приемы структурирования информации; возможные траектории профессионального развития и самообразования основы проектной деятельности	Тестирование, зачет (теоретическая часть) «5» - 91 – 100% правильных ответов, «4» - 71-90% правильных ответов, «3» - 51-870 правильных ответов, «2» - % 50и менее правильных ответов. Устный опрос: «5» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое; «4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности; «3» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; умения сформированы недостаточно, выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки; «2» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Оценка проведенного дифференцированного зачета

значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности) основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;		

Уметь: выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) выделять наиболее значимое в перечне информации; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования описывать значимость своей специальности	Расчетные задачи, зачет (практическая часть): оценка «отлично» выставляется обучающемуся за правильно выбранную формулу расчета и верно произведенный расчет. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за правильно выбранную формулу расчета и допущенную арифметическую ошибку в вычислении произведенный расчет – оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за неверно выбранную формулу, но использование точного алгоритма расчета. – оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за неправильно выбранную формулу расчета и неверно произведенный расчет. Практические работы - оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную самостоятельно безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений; - оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами, исправленными самостоятельно по наводящим вопросам преподавателя. - оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную с недочетами, исправленными с помощью преподавателя; - оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).	Экспертная оценка процесса и результатов деятельности студента при выполнении практических работ и решении расчетных задач. Оценка проведенного дифференцированного зачета

Приложение 2.8
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.02 ИНФОРМАТИКА»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.02 Информатика является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.6, ПК 2.7.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Навыки
ПК 2.4	Подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом	Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;	руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
ПК 2.6		классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;

		Базовые электронные элементы и схемы	
ПК 2.7		Основные понятия систем автоматизации технологических процессов	Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;
ОК 01	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
	Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	структуру плана для решения задач	
	Определять этапы решения задачи		
	Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы		
	Составлять план действия		
	Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах		
	Реализовывать составленный план		
	Оценивать результат и последствия своих		

	действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02	Определять задачи для поиска информации	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	
	Определять необходимые источники информации	Приемы структурирования информации	
	Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	
	Выделять наиболее значимое в перечне информации	Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
	Оценивать практическую значимость результатов поиска		
	Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Использовать современное программное обеспечение		
	Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		

ОК 04	Организовывать работу коллектива и команды	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	
		Основы проектной деятельности	
ОК 05	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Содержание актуальной нормативно-правовой документации	
	Применять современную научную профессиональную терминологию	Порядок выстраивания презентации	
ОК 09	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1		Тема 1.1 Технологии обработки и передачи информации	2	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
2		Тема 1.3 Знакомство с MSOffice	6	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
3		Тема 2.1. Классификация вычислительных систем	2	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
4		Тема 2.3. Различные виды запоминающих устройств	4	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
5		Тема 3.1. Текстовый процессор Microsoft Word.	6	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
6		Тема 3.2. Электронная таблица Microsoft Excel	6	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
7		Тема 3.3. Мастер презентаций Microsoft PowerPoin	4	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
8		Тема 3.4. Система управления базами данных. СУБД Microsoft Access	2	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины
		Всего	**32**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	68
в т.ч. в форме практической подготовки	
в т.ч.:	
теоретическое обучение	2
лабораторные занятия	
практические занятия	66
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1.Автоматизированная обработка информации		**22**	**12**
Тема 1.1 Технологии обработки и передачи информации	**Содержание**	**6**	
	1.Компьютер как универсальное устройство обработки информации. Основные компоненты компьютерных сетей, принципы пакетной передачи данных. Технология поиска информации в Интернет. Автоматизированная обработка информации: основные понятия и примеры применения. Технологии хранения, поиска, передачи и обработки информации.	2	ПК 2.4 ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №1 Информация, информационные процессы и информационное общество. Свойства информации. Единицы измерения количества информации. Облачное сохранение данных с применением хранилищ Dropbox, Googledrive, YandexDisk др.».	2	ПК 2.4 ОК 02
	Практическая работа №2 Знакомство с технологиями поиска информации в различных интернет библиотеках: e-library, Scopus, WebofScience, ScienceDirect, Athens.	2	ПК 2.4
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.2 Архитектура ПК. Программное обеспечение ПК.	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №3.	4	ОК 01 ОК 02

	Основные компоненты компьютера и их функции. Магистрально-модульный принцип работы компьютера. Программное обеспечение компьютера. Понятие файла, каталога. Полная спецификация файла. Работа с каталогами и файлами. Назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения. Командное взаимодействие пользователя с компьютером, графический пользовательский интерфейс.		
	Практическая работа №4. Операционная система Windows. Основные элементы окна. Типы меню. Операции с каталогами и файлами. Программа проводник. «Работа в операционной системе Windows. Применение программы проводник в работе с ПК. Использование Internet Explorer и других браузеров».	2	ПК 2.6 ОК 01 ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.3 Знакомство с MSOffice	**Содержание**	**10**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10**	
	Практическая работа № 5. Знакомство с Microsoft Office: панель инструментов, буфер обмена, сохранение, связывание и внедрение данных. Работа с документами Word: редактирование, оформление текста.	4	ПК 2.7 ОК 01 ОК 02
	Практическая работа №6. MSExcel: возможности применения для составления таблиц и расчётов. Работа с числами и создание формул в Excel.	2	ПК 2.7 ОК 01 ОК 02
	Практическая работа №7. Применение Access: создание и использование базы данных. Практическое занятие: «Знакомство с «горячими» клавишами при работе в MSOffice»	4	ПК 2.7 ОК 01 ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		

Раздел 2.Общий состав и структура информационно-вычислительных систем		**12**	
Тема 2.1. Классификация вычислительных систем	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №8. Вычислительные системы Термин «вычислительная система», структура вычислительной системы, типы вычислительных систем. Мультипроцессоры. Супер компьютеры, кластерные супер компьютеры и особенности их архитектуры.	2	ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 2.7
	Практическая работа №9. Классификация вычислительных систем по Флинну.	2	ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 2.7
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.2. Компоненты и цикл работы компьютера	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №10. Совершенствование и развитие внутренней структуры ЭВМ. Основной цикл работы компьютера. Функциональные компоненты компьютера.	2	ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 2.7
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.3. Различные виды запоминающих устройств	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №11.	2	ПК 2.4

	Внутренняя память компьютера Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ).		ПК 2.6 ПК 2.7
	Практическая работа №12. Внешние запоминающие устройства (ВЗУ).	2	ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 2.7
	Практическая работа №13. Устройства ввода-вывода информации. Тестирование по теме.	2	ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 2.7 ОК 01 ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Итого за 3 семестр		**34**	
Раздел 3. Прикладные программы		**34**	
Тема 3.1. Текстовый процессор Microsoft Word.	**Содержание**	**10**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10**	
	Практическая работа №14. Основные приемы ввода и редактирования текста. Загрузка MS Word, работа с документом. Приемы форматирования текста (форматирование символа, абзаца). Создания списков, обрамление абзацев. Приемы создания таблиц в тексте, редактирование таблицы, оформление таблиц.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №15. Приемы создания рисунка в тексте, редактирование графических объектов. Приемы создания рисунка в тексте, редактирование графических объектов. Использование рисунки из библиотеки	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09

	MicrosoftClipGallery, приемы редактирования рисунка из библиотеки.		
	Практическая работа №16. Графические возможности Word Использование графических объектов WordArt для оформления документа.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №17. Создание многостраничных документов: разбиение текста на страницы, вставка заголовков, просмотр структуры документа. Установка параметров страницы, вставка колонтитулов, добавление названия к таблицам, рисункам, формулам, диаграммам.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №18. «Ввод и редактирование текста. Работа с документом. Форматирование текста. Создание документов с таблицами Создание многостраничного документа».	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.2. Электронная таблица Microsoft Excel	**Содержание**	**12**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12**	
	Практическая работа №19. Приемы создания таблицы и заполнение ее данными, редактирование таблицы, навыки оформления таблиц. Методы ввода, редактирования и форматирования данных, способы адресации ячеек, навыки работы с адресацией ячеек. Работа с Excel, как средством управления базами данных малого и среднего размера. Приемы и методы обработка данных, содержащихся в таблице: сортировка, фильтрация.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №20.	2	ОК 01

	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.		ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №21. Возможности профессионального оформления документов, способы внедрения объектов, созданных с помощью других приложений. Ввод и редактирования данных. Работа с документом	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №22. «Работа с функциями Excel. Использование функций при расчётах Использование формул и адресация ячеек. Обмен данными между приложениями. Совместная работа приложений Windows».	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №23. Работа с деловой графикой	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №24. «Использование MS Excel как средства управления базами данных».	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.3. Мастер презентаций Microsoft PowerPoint	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа №25. Мастер презентаций MS PowerPoint	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04

	Общие сведения о презентациях, схема работы, создание и редактирование презентаций, общие операции со слайдами.		ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №26. Настойка анимации слайдов, демонстрация слайдов.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №27. Работа с шаблонами презентаций.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №28. «Создание презентаций в среде MSPowerPoint на тему: «Бережливое производство в сфере услуг аддитивного производства»	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.4. Система управления базами данных. СУБД Microsoft Access.	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №29. СУБД Microsoft Access. Понятие базы данных. Понятие СУБД. Основные функции СУБД. Понятие модели данных. Реляционная модель. Достоинства и недостатки реляционной модели. 2. Создание базы данных. Работа с таблицей: создание таблицы, изменение структуры, создание и удаление первичных ключей, наполнение таблицы данными. Работа с формами.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Практическая работа №30. Создание запросов в MS Access.	2	ОК 01 ОК 02

	Введение в СУБД Access. Работа с готовой базой данных Запросы выборки. Вычисляемые поля в запросах. Параметрические запросы. Итоговые запросы. Запросы действия. Запросы на редактирования таблиц. Создание и редактирование отчетов. Дифференцированный зачет		ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Итого за 4 семестр		**34**	
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)**			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)			
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**68**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Уметь: Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; Подбирать технологическое оборудование, станку, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. Распознавать задачу и/или проблему в	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку **«хорошо»** заслуживает обучающийся, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает обучающийся, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов выполнения практических работ.

профессиональном и/или социальном контексте Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Определять этапы решения задачи Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Составлять план действия Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах Реализовывать составленный план Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте Определять задачи для поиска информации 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 современное программное обеспечение Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой		

документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию Организовывать работу коллектива и команды Описывать значимость своей специальности Соблюдать нормы экологической безопасности Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы		
Знать: Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения Принципа действия различных систем бесконтактной оцифровки Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза; Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза система автоматизированного проектирования и ее составляющие; теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.	Оценку **«отлично»** заслуживает обучающийся, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку **«хорошо»** заслуживает обучающийся, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; Технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок 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 Элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; Базовые электронные элементы и схемы Основные понятия систем автоматизации технологических процессов Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности Базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации, современные	характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает обучающийся, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

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 Порядок выстраивания презентации Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Основы проектной деятельности Сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности		

Приложение 2.9
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.03 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.03 Инженерная графика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.03 Инженерная графика является изучение методов исследования и расчета статических характеристик конструкций, а также кинематических и динамических характеристик основных видов механизмов; формирование у студентов знаний основ теории, расчета, конструирования типовых элементов различных конструкций, механизмов и машин.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины ОП.03 Инженерная графика соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 2.4	Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Система допусков и посадок	руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов
		Квалитеты и параметры шероховатости	выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки

ПК 2.6	Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий	Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;
		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	
	Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах	Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности	
	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 2.7	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного	физические принципы работы, конструкцию, технические	Осуществления технического

	производства;	характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	обслуживания и ремонта аддитивных установок
		элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	
		классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	
	осуществлять метрологическую поверку изделий;	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	
		технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	
		действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	
	производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	
		порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	
	читать кинематические схемы;	виды движений и преобразующие движения механизмы;	
	определять передаточное отношение;		
	определять напряжения в конструкционных элементах;	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	
		кинематику механизмов,	

		соединения деталей машин;	
	выбирать средства измерений;	виды износа и деформаций деталей и узлов;	
		трение, его виды, роль трения в технике;	
	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	назначение и классификацию подшипников;	
		характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	
		основные типы смазочных устройств;	
	использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	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;	
	читать принципиальные электрические схемы устройств;	технические регламенты;	
		метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	
	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	виды, методы, объекты и средства измерений;	
	анализировать электронные схемы;	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	
	правильно эксплуатировать электрооборудование;		
		система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений;	
	использовать электронные приборы и устройства;		
		условно-графические обозначения	
	использовать коллективные и		

	индивидуальные средства защиты;	электрического оборудования; основы теории электрических машин;	
		виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	
	определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	базовые электронные элементы и схемы;	
		виды электронных приборов и устройств;	
	оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	
	проводить инструктаж по технике безопасности	основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Использования контрольно-измерительных приборов
	рассчитывать теплообменные процессы;	основы пожарной безопасности; виды, методы, объекты и средства измерений;	
	производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	
		система допусков и посадок;	
	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей	методы определения погрешностей измерений; условно-графические обозначения электрического	

	нормативно-технической документацией;	оборудования;	
		основы теории электрических машин;	
		виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	
		правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	
	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	основные законы теплообмена и термодинамики;	
		тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;	
		устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;	
	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;	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;	
	составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	структуру и состав типовых систем мехатроники;	
		типы приводов автоматизированного производства базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	
	распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;		
		структуру и состав типовых систем мехатроники;	

		типы приводов автоматизированного производства	
	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов	
ОК 01	Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;	
	Определять этапы решения задачи		
	Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
	Составлять план действия	Структуру плана для решения задач	
	Реализовывать составленный план		
	Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02	Определять необходимые источники информации	Приемы структурирования информации	
	Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	
	Выделять наиболее значимое в перечне информации	Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
	Оценивать практическую значимость результатов поиска		
	Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК 04	Организовывать работу коллектива и команды	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	
		Основы проектной деятельности	

ОК 05	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	Правила оформления документов	
		Правила построения устных сообщений	
	Проявлять толерантность в рабочем коллективе	Особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	
	Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	
		Правила чтения текстов профессиональной направленности	

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Выполнять измерения и контроль параметров изделий; Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования	**Тема 1.2. Прикладные геометрические построения на плоскости**	***2***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
2	Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; Производить расчеты на сжатие, срез и смятие; Методы повышения долговечности оборудования; Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах	**Тема 2.1.Методы проецирования**	***2***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3	Определять напряжения в конструкционных элементах; Виды движений и преобразующие движения механизмы; Кинематика механизмов, соединения деталей машин;	**Тема 2.2. Проецирование плоскости. Проекции геометрических тел**	***6***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части

	Трение, его виды, роль трения в технике; Типы, назначение, устройство редукторов			
4	Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Основные сведения о сопряжениях в машиностроении	**Тема 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями**	***2***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
5	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; осуществлять метрологическую поверку изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Организовывать работу коллектива и команды; Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	**Тема 3.1. Общие сведения о машиностроительных чертежах**	***4***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
6	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; Основы проектной деятельности; осуществлять метрологическую поверку изделий	**Тема 3.2. Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка**	***6***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части

7	Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	**Тема 3.5. Эскиз деталей и рабочий чертеж**	***4***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
8	Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; 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; Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	**Тема 3.6. Система автоматизированного проектирования САПР)**	***6***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
		Итого	***32***	

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия *(включаем лекции, практические и лабораторные занятия)*	68	58
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме - дифференцированного зачета*		
Всего	**68**	**58**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1. Оформление чертежей и геометрическое черчение		**8/6**	
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей	**Содержание**	**4/2**	
	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 2.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая работа №1 Выполнение чертежа плоской детали и нанесение размеров.	2	ПК 2.6, ОК 01, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.2. Прикладные геометрические построения на плоскости	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №2 Построение правильных многоугольников	2	ПК 2.7, ОК 02
	Практическая работа №3	2	ПК 2.4,

	Деление окружностей на части		ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 2. Проекционное черчение		**20/16**	
Тема 2.1.Методы проецирования	**Содержание**	**8**	
	Понятие о проецировании. Виды проецирования. Правила проецирования	2	ПК 2.7, ОК 04, ОК09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №4 Проецирование точки, прямой	2	ПК 2.6, ОК 04
	Практическая работа №5 Вычерчивание контуров деталей. Нанесение знаков и надписей на чертежах. Нанесение параметров шероховатости на чертежах. Допуски формы и расположение поверхностей	4	ПК 2.7, ОК 01
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.2. Проецирование плоскости. Проекции геометрических тел	**Содержание**	**8**	
	Понятие плоскости. Способы задания плоскости на чертеже. Плоскости общего и частного положения, главные линии плоскости	2	ПК 2.6 ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №6 Проецирование геометрических тел на тип плоскости. Изображение детали в трех плоскостях. Чертеж третьей проекции детали по двум заданным проекциям	2	ПК 2.4 ОК 04
	Практическая работа №7 Проецирование простых моделей.	2	ПК 2.7 ОК 01
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		

Тема 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №8 Сечение геометрических тел плоскостью	2	ПК 2.4, ОК 01
	Практическая работа №9 Способы определения натуральной величины фигуры сечения	2	ПК 2.1, ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 3. Техническая графика в машиностроении		**44/40**	
Тема 3.1. Общие сведения о машиностроительных чертежах	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №10 Графическое обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей и шероховатостей поверхностей	2	ПК 2.7, ОК 04, ОК 09
	Практическая работа №11 Допуски, посадки основные понятия и обозначения	2	ПК 2.4, ОК 01
	Практическая работа №12 Графическое обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей и шероховатостей поверхностей	2	ПК 2.4, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.2. Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка	**Содержание**	**4**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №13 Последовательность чтения сборочного чертежа и схем. Деталировка	2	ПК 2.7, ОК 04, ОК09
	Практическая работа №14 Выполнение чертежа соединения болтом.	2	ПК 2.7, ОК 04, ОК09

	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Всего за 3 семестр		**34**	
Тема 3.3. Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка (Часть 2)	**Содержание**	**8/6**	
	Правила чтения сборочных чертежей и схем. Правила деталировки.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №15 Выполнение чертежа соединения винтом.	2	ПК 2.6, ОК 02, ОК09
	Практическая работа №16 Выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу изделия из 4-6 деталей, с построением аксонометрической проекции одной детали.	4	ПК 2.4, ОК 01, ОК09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.4. Общие сведения о резьбе. Зубчатые передачи.	**Содержание**	**8**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа №17 Понятие о резьбе. Виды резьб, применяемые в машиностроении	2	ПК 2.4, ОК 01, ОК04
	Практическая работа №18 Изображение внутренней и наружной резьбы на чертежах с учетом технологии изготовления.	2	ПК 2.6, ОК 02, ОК04
	Практическая работа №19 Выполнение зубчатых передач на чертежах.	2	ПК 2.6, ОК 04, ОК05
	Практическая работа №20 Выполнение цилиндрической передачи на чертежах.	2	ПК 2.7, ОК 04, ОК09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
	Содержание	**12/10**	
	Выполнение эскиза детали с применением сечения.	2	

Тема 3.5. Эскиз деталей и рабочий чертеж	**В том числе практических занятий и лабораторных работ**	**10**	
	Практическая работа №21 Понятие об эскизе и рабочем чертеже детали	2	ПК 2.6, ОК 01, ОК09
	Практическая работа №22 Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей	2	ПК 2.7, ОК 04, ОК09
	Практическая работа №23 Требования к эскизу	2	ПК 2.7, ОК 02, ОК09
	Практическая работа №24 Этапы выполнения эскизов и рабочих чертежей детали по эскизу	4	ПК 2.7, ОК 04, ОК09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.6. Система автоматизированного проектирования САПР)	**Содержание**	**6**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №25 Основная цель создания САПР. Задачи САПР на стадиях проектирования и подготовки производства	2	ПК 2.6, ОК 04, ОК09
	Практическая работа №26 CAD - компьютерная помощь в дизайне (программа черчения); автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации	2	ПК 2.6, ОК 04, ОК09
	Практическая работа № 28 Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ПК 2.6, ОК 04, ОК09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)**			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)			

Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего за 4 семестр	**34**	
Всего:	**68**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

Тематика курсовых проектов (работ)

1. …

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. 3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1 Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. — Москва.: Высшая школа, 2020 г. 368 с.

2 Бударин, О. С. Начертательная геометрия : учебное пособие для спо / О. С. Бударин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-5861-5.

3. Горельская, Л. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4488-0691-9.

5. Корниенко, В. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для спо / В. В. Корниенко, В. В. Дергач, И. Г. Борисенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6583-5.

6. Леонова, О. Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах : учебное пособие для спо / О. Н. Леонова, Е. А. Разумнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-6413-5.

7. Основы инженерной графики: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Э. М. Фазлулин, О. А. Яковук. — Москва.: Издательский центр «Академия», 2020. — 240 с.

8. Панасенко В. Е. Инженерная графика. Учебник для СПО/ В.Е.Панасенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-6828-7

9. Фролов, С. А. Сборник задач по начертательной геометрии : учебное пособие для спо / С. А. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-6764-8.

10. Штейнбах, О. Л. Инженерная графика : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах. — Саратов : Профобразование, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-4488-1174-6.

11. Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 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

12. Инженерный портал ""В Масштабе.ру"" [Электронный ресурс] : URL: https://vmasshtabe.ru (дата обращения: 20.08.2021).

13. Портал о машиностроительном черчении: учебный сайт. – Москва, 2017 – URL: http://www.cherch.ru (дата обращения: 26.04.2021).

14.Техническая графика: Учебник/Василенко Е. А., Чекмарев А. А. - Москва. НИЦ ИНФРА-М, 2015 URL: https://infra-m.ru/catalog/tekhnicheskie_nauki_v_tselom/tekhnicheskaya_grafika_uchebnik_2/?sphrase_id=817689 (электронный учебник) (дата обращения: 26.04.2021).

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

17. 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, 2019. — 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.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
знать: Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике Методы и приемы проекционного черчения Классы точности и их обозначение на чертежах Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации Техника 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 Система допусков и посадок 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 Система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости Основные сведения о сопряжениях в машиностроении 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,	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

оформления чертежей и текстовой конструкторской документации Технические регламенты Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Основные сведения о сопряжениях в машиностроении Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Основные сведения о сопряжениях в машиностроении Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Условно-графические обозначения электрического оборудования Характер соединения основных сборочных единиц и деталей Основные сведения о сопряжениях в машиностроении 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 Современная научная и профессиональная терминология Порядок выстраивания презентации Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Основы проектной деятельности Значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности) Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы		

Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Правила чтения текстов профессиональной направленности		
уметь: Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия Выполнять измерения и контроль параметров изделий Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Читать кинематические схемы Читать принципиальные и электрические схемы устройств Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, правильно обосновывающий принятое решение, владеющий разными навыками выполнения практических работ; выполняющий работу с соблюдением технологической последовательности; умеющий проводить анализ полученных данных. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, который правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; соблюдает технологическую последовательность; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий полученные результаты, не в полной мере соблюдающий технологическую последовательность. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, неправильно использующий ГОСТы, не умеющий сформулировать и выводы по результатам выполнения практических работ, не соблюдает технологическую последовательность	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности Основные сведения о сопряжениях в машиностроении 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 Организовывать работу коллектива и команды Описывать значимость своей специальности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и		

бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы		

Приложение 2.10
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 Электротехника и электроника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.04 Электротехника и электроника»: получать, распределять, преобразовывать и использовать электрическую энергию, разрабатывать и усовершенствовать электронные схемы, компоненты технических систем и приборов.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

	профессиональной деятельности; читать принципиальные электрические схемы устройств; измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; анализировать электронные схемы; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства;	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 ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока	4	Усиление практической подготовки
2	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Тема 2.1 Магнитное поле, его характеристики	2	Усиление практической подготовки
3	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Тема 3.1 Электрические цепи переменного тока	4	Усиление практической подготовки
5	использовать электронные приборы и устройства;	Тема 4.2 Основы электропривода	2	Расширение и углубление подготовки
6	использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники	Тема 4.3 Передача и распределение электрической энергии электрической энергии	2	Расширение и углубление подготовки
		Всего	**14**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	50	24
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа		-
Промежуточная аттестация в *форме диф. зачета*		-
Всего	**50**	**24**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Основы теории и методы исследования электрических цепей постоянного тока		**8**	
Тема 1.1 Электрическое поле	**Содержание**	**2**	
	Электрическая энергия, ее свойства и использование. Получение и передача электрической энергии. Основные этапы развития мировой и отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники Основные свойства и характеристики электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.	2	ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока	**Содержание**	**6**	
	1. Параметры электрической цепи. Электрический ток. ЭДС и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Основные проводниковые материалы и проводниковые изделия. Соединение резисторов. Расчет цепей методом «свертывания». Закон Ома. Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую.	2	ОК 09

	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).		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №1 Простейшие цепи постоянного тока	4	ОК 01
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 2 Электромагнетизм		**4**	
Тема 2.1 **Магнитное поле, его характеристики**	**Содержание**	**4**	
	1. Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная. Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.	2	ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 2 Характеристики магнитного поля.	2	ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		**16**	
Тема 3.1 **Электрические цепи переменного тока**	**Содержание**	**6**	
	1. Основные понятия переменного синусоидального тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с	2	ОК 09 ПК 2.4 ПК 2.4 ПК 2.6

	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. 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.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №3 Простейшие цепи переменного тока	2	ОК 09 ПК 2.4
	Практическая работа №4 Резонансная частота колебательного контура	2	ОК 09 ПК 2.4
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.2 **Трехфазные цепи. Измерительные приборы**	**Содержание**	**6**	
	1.Принцип получения трехфазной ЭДС. Устройство трехфазного генератора. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними. Основные понятия электрические измерения. Способы и методы измерения электрических величин и параметров. Классификация электроизмерительных приборов. Электроизмерительные приборы различных систем. Измерения тока, измерения напряжения, измерение мощности, измерение сопротивления. Приборы, основанные на действии магнитной и электрической энергии для измерения различных величин.	2	ОК 01 ОК 04 ОК 09

	Принцип действия электромеханических, электротепловых, электрокинетических электрохимические приборов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №5 Трехфазные цепи	4	ОК 04
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 4 Использование электрической энергии		**16**	
Тема 4.1 **Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока.**	**Содержание**	**4**	
	1. Назначение, устройство и применение трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Физические процессы, проходящие в асинхронном двигателе. Применение асинхронных двигателей. Устройство машин постоянного тока. Физические процессы, проходящие в синхронном двигателе. Обратимость машин. Синхронный генератор. Синхронный двигатель. Применение электрических машин постоянного тока.	2	ОК 01 ОК 02 ПК 2.4 ПК 2.6
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №6 Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора	2	ОК 04
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 4.2 **Основы электропривода**	**Содержание**	**2**	
	1. Понятие об электроприводе. Классификация электродвигателей по способу сопряжения с рабочим механизмом. Режимы работы электродвигателей. Уравнение движения электропривода. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Пускорегулирующая и защитная аппаратура. Релейно-контактные системы управления электродвигателей. Применение релейно-контактных систем	2	ОК 01 ОК 02 ПК 2.4 ПК 2.6

	управления электродвигателей для управления машинами и механизмами Правила безопасной эксплуатации электропривода.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 4.3 Передача и распределение электрической энергии	**Содержание**	**2**	
	1. Понятие об электрических системах. Источники электрической энергии. Характеристики источников электрической энергии. Организация передачи, распределения и потребления электрической энергии. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства. Схемы электроснабжения и категории потребителей. Классификация линий электропередачи. Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Графики электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности. Контроль электроизоляции. Эксплуатация электрических установок. Защитное заземление, зануление.	2	ОК 01 ОК 02 ПК 2.4 ПК 2.6
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 5 Электроника		**18**	
Тема 5.1 Физические основы электроники; электронные приборы	**Содержание**	**8**	
	1. Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "p-n" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики,	2	ОК 01 ОК 02 ПК 2.4 ПК 2.6

	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.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №7 Исследование полупроводникового диода	4	ОК 04
	Практическая работа №8 Исследование биполярного транзистора	2	ОК 04
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 5.2 Электронные выпрямители и стабилизаторы	**Содержание**	**2**	
	1. Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.	2	ОК 01 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 5.3 Электронные усилители	**Содержание**	**2**	
	1. Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных усилителей. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители.	2	ОК 01 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		

	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 5.4 Электронные генераторы и измерительные приборы	**Содержание**	**4**	
	1. Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа. Переходные процессы в RC-цепях. Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН-генератор). Электронные стрелочные и цифровые вольтметры. Электронный осциллограф.	2	ОК 01 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа № 9 Исследование колебательного контура		ОК 04
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	2	
Тема 5.5 Электронные устройства автоматики и вычислительной техники. Микропроцессоры и микро-ЭВМ.	**Содержание**	**2**	
	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. Структурная схема, взаимодействие блоков. Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров и микро-ЭВМ. Микропроцессоры с жесткой и гибкой логикой. Интерфейс микропроцессоров и микро-ЭВМ. Интегральные схемы микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов. Периферийные устройства микро-ЭВМ.	2	ОК 01 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		

Курсовой проект (работа)			
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего		**50**	

2.3. Курсовой проект (работа) Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

Тематика курсовых проектов (работ)

1. …

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

2025 Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515401 (дата обращения: 17.02.2023).

2026 Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512136 (дата обращения: 17.02.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

использованием цифровых средств; - основы проектной деятельности; - правила оформления документов и построения устных сообщений; - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - методы определения погрешностей измерений; - классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; -выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; -требования качества в соответствии с действующими стандартами; -виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; -базовые электронные элементы и схемы; -виды электронных приборов и устройств; -физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; -основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей. Умеет: - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; -анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; Умеет определять напряжения в конструкционных элементах; Умеет использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	

-определять этапы решения задачи; - определять задачи для поиска информации; -определять необходимые источники информации; -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; -строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; - эффективно использовать материалы и оборудование; - работать с программными средствами обработки информации; -определять напряжения в конструкционных элементах; -использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;		

-читать принципиальные электрические схемы устройств; -измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; -анализировать электронные схемы; -правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства.		

Приложение 2.11
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.05 Техническая механика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.2	Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации	Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования
ПК 1.4	Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	Техники и принципов нанесения размеров; Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; Основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их	Создания чертежей

		Производства, а также особенности их строения;	
	Определять твердость материалов;	Методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;	
	Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Требований качеств в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов;	
		Метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	
		Техники и принципов нанесения размеров;	
	Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления;	
	Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам		
ОК 01	Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
	Определять этапы решения задачи		
	Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы		
	Составлять план действия	Структуру плана для решения задач	
	Реализовывать составленный план		

	Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02	Определять необходимые источники информации	Приемы структурирования информации	
	Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	
	Выделять наиболее значимое в перечне информации	Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
	Оценивать практическую значимость результатов поиска		
	Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК 04	Организовывать работу коллектива и команды	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	
		Основы проектной деятельности	
ОК 05	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	Правила оформления документов	
		Правила построения устных сообщений	
		Особенности социального и культурного контекста	
	Проявлять толерантность в рабочем коллективе		
ОК 09	Понимать общий смысл четко произнесенных	Правила построения простых и сложных	

	высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	предложений на профессиональные темы	
	Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки**	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1	Выполнять измерения и контроль параметров изделий; Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования	**Тема 1.1. Статика**	***6***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
2	Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; Производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	**Тема 2.2.** **Основные виды деформаций элементов конструкций**	***6***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием

	Методы повышения долговечности оборудования; Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах			обязательной части
3	Определять напряжения в конструкционных элементах; Виды движений и преобразующие движения механизмы; Кинематика механизмов, соединения деталей машин; Трение, его виды, роль трения в технике; Типы, назначение, устройство редукторов	**Тема 3.1.** **Механические передачи**	***20***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4	Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Основные сведения о сопряжениях в машиностроении	**Тема 3.3. Виды соединений деталей машин**	***2***	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
		Итого	***38***	

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	68	38
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме -экзамена*	12	-
Всего	**80**	**38**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика		**12/6**	
Тема 1.1. Статика	**Содержание**	**8/6**	
	Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Понятие о свободных и несвободных телах, виды связей и реакции связей. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил. Силовой многоугольник. Условие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Пара сил и момент силы относительно точки. Сложение двух параллельных сил. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие.	2	ПК 1.2 ОК 01 ОК 04

	Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа №1 Определение реакций идеальных связей аналитическим способом	2	ПК 1.4, ОК 01, ОК 02
	Практическая работа № 2 Определение опорных реакций балки на двух опорах при действии вертикальных нагрузок	2	ПК 1.2, ПК 1.4,
	Практическая работа №3 Определение положения центра тяжести сечения	2	ПК 1.2, ОК 05 ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.2. Кинематика	**Содержание**	**2**	
	Основные понятия кинематики. Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Анализ частных случаев движения точки. Кинематические графики. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений	2	ПК 1.4, ОК 03, ОК 09 ОК 02 ОК 04

	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.3. Динамика	**Содержание**	**2**	
	Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера.	2	ПК 1.2 ОК 01 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 2. Сопротивление материалов		**22/6**	
Тема 2.1. Основные положения	**Содержание**	**2**	
	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное	2	ПК 1.2, ОК 01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.2.	**Содержание**	**16/4**	

Основные виды деформаций элементов конструкций			
	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение.	2	ПК 1.2, ОК 02 ОК04
	Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.	2	ПК 1.4,
	Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы.	2	ПК 1.2, ОК 09 ОК 05
	Срез: основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности. Смятие: условности расчёта, расчётные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.	2	ПК 1.2, ОК 02 ОК 04
	Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции.	2	ПК 1.4, ОК 02 ОК 05

	Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. напряжение.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая работа № 4 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простой балки	2	ПК 1.4, ОК 02 ОК 05
	Практическая работа № 5 Расчет на прочность заклепочного соединения	2	
	Практическая работа №6 Расчеты на прочность и жесткость при кручении	2	ПК 1.2 ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		

Тема 2.3. Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней	**Содержание**	**6/4**	
	Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчётах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость.	2	ПК 1.4, ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Всего за 3 семестр		**34**	
Раздел 3. Детали машин		**34 /26**	
Тема 3.1. Механические передачи	**Содержание**	**24/20**	
	Общие сведения о передачах. Особенности конструкции фрикционных передач. Виды разрушений и критерии работоспособности. Области применения, определение диапазона регулирования.	2	ПК 1.2, ОК 02, ОК 04
	Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и области применения зубчатых передач. Основы теории зацепления. Основные критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности	2	ПК 1.4, ОК 05

	Червячные передачи. Геометрические соотношения, передаточное число КПД. Виды разрушения зубьев. Виды расчётов червячных передач. Передачи с гибкой связью. Детали передач.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**20**	
	Практическая работа №7 Расчет на прочность при растяжении и сжатии.	4	ПК 1.2, ОК 09
	Практическое занятие № 8 Виды зубчатых передач. Геометрия зацепления	4	ПК 1.4 ОК 02
	Практическая работа №9 Расчет на прочность заклепочного соединения	4	ПК 1.2, ОК 02 ОК 05
	Практическое занятие №10 Виды разрушения зубьев. Методы нарезания зубьев	4	ПК 1.2, ОК 01 ОК 02
	Практическое занятие №11 Классификация передач по виду цепи. КПД. Область применения	4	ПК 1.4 ОК 02 ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
	Содержание	**6/4**	

Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин	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. Подшипники скольжения. Виды разрушений, критерии работоспособности. Подшипники качения. Основные конструкции: классификация, обозначение, критерии работоспособности Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт	2	ПК 1.4 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 12 Исследование устройства и принципа работы редуктора	4	ПК 1.4, ОК 05, ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 3.3.	**Содержание**	**4/2**	

Виды соединений деталей машин	Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчёты неразъёмных соединений. Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительна характеристика. Проверочный расчёт соединений	2	ПК 1.2, ОК 04 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 13 Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Детали машин. Обобщение материала в форме дифференцированного зачета	2	ПК 1.2 ОК 01 ОК 04
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)**			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)			
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)			
Всего за 4 семестр		**34**	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		**12**	
Всего:		**80**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

Тематика курсовых проектов (работ)

1. …

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для среднего профессио-нального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 279 с.
2. Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / В. Г. Жуков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-6578-1.
3. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 409 с. — (Профессиональное образование).
4. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-6433-3.
5. Куликов, Ю. А. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / Ю. А. Куликов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-5889-9.
6. Лукьянчикова, И. А. Техническая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы : учебное пособие для спо / И. А. Лукьянчикова, И. В. Бабичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-6522-4.
7. Сидорин, С. Г. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие / С. Г. Сидорин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-5403-7.
8. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач : учебное пособие для спо / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-6437-1.
9. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / П. А. Степин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6768-6.
10. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Ма-каров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4498-4.
11. Техническая механика : учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Л. И.Вереина, М. М.Краснов. — 7-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2021. — 352 с
12. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Детали передач с гибкой связью : учебное пособие для спо / А. В. Тюняев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-6724-2.
13. Филатов, Ю. Е. Введение в механику материалов : учебное пособие для спо / Ю. Е. Филатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6752-5.
14. Информационный ресурс по дисциплине «Техническая механика». Форма доступа: http://www.ostemex.ru/;
15. Видеофильмы по разделам дисциплины «Техническая механика». Форма доступа: http://www.teoretmeh.ru/film.htm;
16. Книга – почтой по дисциплине «Техническая механика». Форма доступа: http://www.teormex.net/knigi.html.
17. Калентьев, В. А. Техническая механика : учебное пособие для СПО / В. А. Калентьев. — Са-ратов : Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0904-0. —

Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/98670

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
знать: Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты Требования качества в соответствии с действующими стандартами Основные сведения о сопряжениях в машиностроении Понятие технологичности конструкции изделия Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Методы повышения долговечности оборудования Виды движений и преобразующие движения механизмы Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах Кинематику механизмов, соединения деталей машин Виды износа и деформаций деталей и узлов Методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие Трение, его виды, роль трения в технике Назначение и классификацию подшипников	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов экзамена.

Типы, назначение, устройство редукторов Виды движений и преобразующие движения механизмы Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах Кинематика механизмов, соединения деталей машин Трение, его виды, роль трения в технике Типы, назначение, устройство редукторов Типы, назначение, устройство редукторов Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Структуру плана для решения задач Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств Современная научная и профессиональная терминология Порядок выстраивания презентации Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Основы проектной деятельности Значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности) Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы		

Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности		
уметь: Выполнять измерения и контроль параметров изделий Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять оптимальные методы контроля качества Определять оптимальные методы контроля качества Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Эффективно использовать материалы и оборудование Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость Производить расчеты на сжатие, срез и смятие Определять напряжения в конструкционных элементах Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Определять этапы решения задачи Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Составлять план действия Реализовывать составленный план Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Определять необходимые источники информации	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, правильно обосновывающий принятое решение, владеющий разными навыками выполнения практических работ; выполняющий работу с соблюдением технологической последовательности; умеющий проводить анализ полученных данных. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, который правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; соблюдает технологическую последовательность; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий полученные результаты, не в полной мере соблюдающий технологическую последовательность. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, неправильно использующий ГОСТы, не умеющий сформулировать и выводы по результатам выполнения практических работ, не соблюдает технологическую последовательность	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов экзамена.

Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Применять современную научную профессиональную терминологию Организовывать работу коллектива и команды Описывать значимость своей специальности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы		

Приложение 2.12
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.04 Материаловедение: грамотное использование свойств природных и искусственных материалов в профессиональной деятельности, способность анализировать проблемы, возникающие в связи с применением конкретных материалов, способность ориентироваться в обширном мире окружающих материалов как с точки зрения их практического применения, так и в отношении их влияния на окружающую среду.

Дисциплина ОП.04 Материаловедение включена в обязательную часть цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

	– 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.	– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	
ОК.04	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК.05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК.09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	

ПК 2.1	– осуществлять подготовку рабочего места для сборки и смазки узлов и механизмов средней и высокой категории сложности; – подбирать материалы, оборудование, инструмент.	– правила проведения подготовительных работ по организации сборки, испытания и регулировки промышленного оборудования; – технические условия на собираемые узлы и механизмы; – наименования и назначения рабочего инструмента; – безопасные приемы работы; – причины появления коррозии и способов борьбы с ней; – способы устранения деформаций при термической обработке и сварке; – правила выполнения слесарной обработки деталей.	– подготовки оборудования, инструмента, рабочего места для сборки и смазки узлов и механизмов средней и высокой категории сложности механической, гидравлической, пневматической частей изделий машиностроения.

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1		Тема 1.1. Строение и свойства материалов	*2*	Расширение знаний и умений в рамках общих и профессиональных компетенций
2		Тема 1.2. Основы теории сплавов	*2*	
3		Тема 1.3. Теория термообработки металлов и сплавов	*2*	
4		Тема 2.1. Металлические конструкционные материалы	*2*	
5		Тема 2.2. Конструкционные материалы с особыми физическими свойствами	*2*	
6		Тема 2.3.	*2*	

		Неметаллические конструкционные материалы		
7		Тема 2.4. Инструментальные материалы	*2*	
8		Тема 3.1. 2 Порошковые и композиционные материалы в машиностроительной промышленности	*2*	
			16	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	52	28
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*	-	-
Всего	**60**	**28**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов		**22/8**	
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	**Содержание**	**6**	
	1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины материаловедения. Структура изучения курса. История формирования материаловедения как науки.	2	ОК.01 ОК.09
	2. Строение и свойства материалов. Кристаллическая решётка и её дефекты. Диффузия. Механические, тепловые и физические свойства материалов и методы их изучения	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	**2**	
	1. Подготовка сообщений на темы «Дефекты кристаллического строения металлов и их влияние на технологические свойства металлов» или «Полиморфизм»	2	ОК.02 ОК.09
Тема 1.2. Основы теории сплавов	**Содержание**	**6**	
	1. Диаграммы состояний сплавов. Кристаллизация сплавов. Твёрдые растворы, механические смеси, химические соединения. Правило отрезков	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 1 Определение твёрдости металла	4	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.3.	**Содержание**	**10**	

Теория термообработки металлов и сплавов	1. Превращения в сплавах при охлаждении и нагреве. Виды термообработки, её влияние на структуру и свойства сплавов.	2	ОК.01 ОК.09
	2. Химико-термическая обработка, её виды. Диффузионное насыщение	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 2 Изучение процесса закалки и отпуска углеродистой стали	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	2. Практическая работа № 3 Изучение структуры и свойств сталей после термической и химико-термической обработки	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	В том числе самостоятельной работы обучающихся	**2**	
	1. Составить схему по видам ХТО	2	ОК.02 ОК.09
Раздел 2. Конструкционные и инструментальные материалы, применяемые в машино- и приборостроении		**26/12**	
Тема 2.1. Металлические конструкционные материалы	**Содержание**	**8**	
	1. Стали и чугуны, их классификация. Влияние углерода и легирующих элементов на свойства сталей. Принципы выбора сталей для конкретных условий работы. Способы предупреждения дефектов и повышения надёжности стальных деталей.	2	ОК.01 ОК.09
	2. 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
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 4 Изучение структуры и свойств легированных сталей	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	2. Практическая работа № 5 Определение причины возникновения дефекта детали	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		

Тема 2.2. Конструкционные материалы с особыми физическими свойствами	**Содержание**	**4**	
	1. Материалы с высокой электропроводностью. Медь и сплавы на её основе. Алюминий и сплавы на его основе. Материалы с особыми магнитными свойствами. Классификация, состав, маркировка и область применения	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическая работа № 6 Определение параметров катушки индуктивности	2	
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.3. Неметаллические конструкционные материалы	**Содержание**	**8**	
	1. 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
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 7 Изучение влияния температуры на механические свойства пластмасс	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	2. Практическая работа № 8 Изучение свойств неорганических стёкол	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	1. Подготовка информационного сообщения «Классификация неметаллических материалов»	2	ОК.02 ОК.09
Тема 2.4. Инструментальные материалы	**Содержание**	**6**	
	1. Материалы для режущего инструмента: свойства, классификация и область применения. Материалы для обработки металлов давлением. Материалы для измерительного инструмента	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	

	1. Практическая работа № 9 Определение плотности материала с помощью лабораторных измерений	4	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Порошковые и композиционные материалы		**12/6**	
Тема 3.1. Порошковые и композиционные материалы в машиностроительной промышленности	**Содержание**	**12**	
	1. Композиционные и порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ОК.01 ОК.09
	2. Порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	1. Практическая работа № 10 Изучение структуры порошковых и композиционных материалов	4	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1
	2. Практическая работа № 11 Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК.01 ОК.02 ОК.04 ОК.05 ОК.09 ПК 2.1
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	1. Подготовить сообщение по теме «Твердые сплавы, маркировка, применение. Конструкционные порошковые материалы»	2	ОК.02 ОК.09
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**60**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Материаловедения», оснащенная в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов самостоятельной работы.

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; – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – правила проведения подготовительных работ по организации сборки, испытания и регулировки	понятийным аппаратом, правильно обосновывающий принятое решение, владеющий разными навыками выполнения практических работ; выполняющий работу с соблюдением технологической последовательности; умеющий проводить анализ полученных данных. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы, правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; соблюдает технологическую последовательность; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий полученные результаты, не в полной мере соблюдающий технологическую последовательность.	Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

промышленного оборудования; – технические условия на собираемые узлы и механизмы; – наименования и назначения рабочего инструмента; – безопасные приемы работы; – причины появления коррозии и способов борьбы с ней; – способы устранения деформаций при термической обработке и сварке; – правила выполнения слесарной обработки деталей. Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;	Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, неправильно использующий ГОСТы, не умеющий сформулировать и выводы по результатам выполнения практических работ, не соблюдает технологическую последовательность.	

– выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; – организовывать работу коллектива и команды; – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе; – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – осуществлять подготовку рабочего места для сборки и смазки узлов и механизмов средней и высокой категории сложности; – подбирать материалы, оборудование, инструмент.		

Приложение 2.13
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.07 ТЕПЛОТЕХНИКА»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.07 Теплотехника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.07 Теплотехника»: изучить методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты.

Дисциплина «ОП.07 Теплотехника» включена в обязательную часть общепрофильного цикла образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	-
ОК.02	определять задачи для поиска информации определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации	приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	-
ОК.03	применять современную научную профессиональную терминологию	современная научная и профессиональная терминология	-
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды	основы проектной деятельности	-
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной	правила оформления документов и построения устных сообщений	-

	тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе		
ОК.09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	-
ПК 2.2	корректировать программируемые параметры установки;	закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок
ПК 2.3	проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания	методы измерения параметров и определения свойств материалов;	
ПК 2.4	определять твердость материалов	технические регламенты;	руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов

ПК 2.5	Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента	Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах	Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок
ПК 2.6	Работать с программными средствами обработки информации	Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;
ПК 2.7	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Использования контрольно-измерительных приборов

b. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1	проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания	Тема 1.1 Основные понятия термодинамики	4	Усиление практической подготовки
2	корректировать программируемые параметры установки;	Тема 1.4 Термодинамические процессы водяного пара.	2	Усиление практической подготовки
3	методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Тема 1.5 Второй закон термодинамики	2	Расширение углубленной подготовки

4	корректировать программируемые параметры установки;	Тема 1.5 Второй закон термодинамики	2	Усиление практической подготовки
5	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	Тема 1.6 Термодинамика газовых теплосиловых установок	2	Расширение углубленной подготовки
6	проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания	Тема 1.6 Термодинамика газовых теплосиловых установок	2	Усиление практической подготовки
7	проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания	Тема 1.9 Термодинамика процессов течения газов и жидкостей	4	Усиление практической подготовки
		итого	**18**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия *(включаем лекции, практические и лабораторные занятия)*	68	36
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа		-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	12	-
Всего	**80**	**36**

2.2. Содержание дисциплины

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

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №3 Термодинамические процессы газов	4	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.4 Термодинамические процессы водяного пара.	**Содержание**	**4**	
	1. Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №4 Свойства паров	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.5 Второй закон термодинамики	**Содержание**	**4**	
	1. Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы тепловых двигателей. Круговые термодинамические процессы холодильных установок. Формулировка второго закона термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие энтропии.	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №5 Второй закон термодинамики	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.6 Термодинамика газовых теплосиловых установок	**Содержание**	**4**	
	1. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера). Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Цикл магнитогидродинамического генератора.	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02,
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	

	Практическая работа № 6 Расчет КПД Цикла Карно	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.7 Термодинамика паровых теплосиловых установок	**Содержание**	**2**	
	1. Паровые теплосиловые установки с циклом Карно. Паровые теплосиловые установки с циклом Ренки-на. Паровые теплофикационные установки. Атомные теплосиловые установки.	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.8 Термодинамика холодильных установок	**Содержание**	**2**	
	1. Общие понятия и определения, цикл воздушной холодильной установки. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Цикл пароэжекторной холодильной установки.	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
	Итого за первый семестр	**34**	
Тема 1.9 Термодинамика процессов течения газов и жидкостей	**Содержание**	**6**	
	1. Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара.	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 7 Расчет по первому закону термодинамики для потока	4	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		

Раздел 2 Основы теплообмена		**28/14**	
Тема 2.1 Конвективный теплообмен	**Содержание**	**4**	
	1. Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена.	2	ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 03, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 8 Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	2	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.2 Перенос теплоты теплопроводностью	**Содержание**	**14**	
	1. Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.	6	ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 03, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа №9 Теплопроводность плоской стенки	4	ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 03, ОК 07
	Практическая работа №10 Расчет продуктов сгорания топлива	4	ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 03, ОК 07
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.3 Основы теории подобия	**Содержание**	**8**	
	1. Основные понятия теории подобия.	2	ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 03, ОК 07
	2. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	

	Практическая работа № 11 Формы представления уравнений подобия.	4	ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 03, ОК 07
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.4 Теплофизические основы теплообмена излучением	**Содержание**	**2**	
	1. 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
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		***12***	
Всего		**80**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

Тематика курсовых проектов (работ)
2. …

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Технологии машиностроения, оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

1.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: -основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - приемы структурирования информации; -формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; - современную научную и профессиональную терминологию; - основы проектной деятельности; - правила оформления документов и построения устных сообщений;	-Верное применение полученной информации; -Владеет правилами оформления документов и построения устных сообщений; -Владеет закономерностями процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; - Умеет анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - Умеет анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого экзамена.

-правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; -основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); -лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; - методы измерения параметров и определения свойств материалов; - технические регламенты; - правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; - методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; Умеет: -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;		

-анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; -определять этапы решения задачи; - определять задачи для поиска информации; -определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; -структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации; - применять современную научную профессиональную терминологию; - организовывать работу коллектива и команды; - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; -участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; -строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - корректировать программируемые параметры установки;		

- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; - определять твердость материалов; - анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; - Работать с программными средствами обработки информации; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства.		

Приложение 2.14
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении: освоение материалов о процессах и операциях формообразования деталей и инструментов, физико-механических и тепловых свойствах процессов, происходящих при формообразовании; методах и способах исследований точности требуемых параметров и заданного качества деталей.

Дисциплина ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении включена в обязательную часть цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

	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.	устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	
ОК.04	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК.05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК.09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов	

	профессиональные темы.	профессиональной направленности.	
ПК 1.4	– читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.	– техники и принципов нанесения размеров; – типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; – требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; – основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; – методов измерения параметров и определения свойств материалов; – основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требований качеств в соответствии с действующими стандартами; – технических регламентов; – метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии.	– создания чертежей.
ПК 2.1	– выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями	– классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных	– руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой

	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;	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;	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.

	– 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;	– 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	

	– рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план.	инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; – теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; – понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; – основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; – материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; – производственная и организационная структура предприятия; – основы организации работы коллектива исполнителей; – инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; – права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; – нормативные правовые и организационные основы охраны труда,	

		права и обязанности работников; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	
ПК 2.2	– определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование;	– 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	– 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.

	– заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.	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	– 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	– 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;	– 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.

	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.	– 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 2.5	– Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
ПК 3.3	– заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.	– технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами.	– анализ конструкторской документации.

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1		Тема 1 Литейное производство	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки
2		Тема 2 Обработка материалов давлением (ОМД)	4	
3		Тема 3 Сварочное производство	1	
4		Тема 5 Геометрия токарного резца	4	
5		Тема 6 Элементы режима резания и срезаемого слоя	1	
6		Тема 8 Сопротивление резанию при токарной обработке	4	
7		Тема 9 Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	1	
8		Тема 11 Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы	6	
9		Тема 12 Обработка материалов, сверлением, зенкерованием и развертыванием	2	
10		Тема 13 Обработка материалов фрезерованием	2	
11		Тема 15 Зубонарезание	1	
		Всего	**28**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	58	24
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Консультации	2	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	10	-
Всего	**70**	**24**

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
Тема 1 **Литейное производство**	**Содержание**	**4**	
	1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах. Формовочные и стержневые смеси. Литье в постоянные формы.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	1. Практическая работа № 1 Литье в песчано-глинистые формы	2	ОК 04 ОК 05
Тема 2 **Обработка материалов давлением (ОМД)**	**Содержание**	**6**	
	1. Обработка давлением. Прокатное производство. Прессование и волочение. Свободная ковка. Штамповка. Гибка.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 2 Разработка чертежа штампованной поковки.	4	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3	**Содержание**	**2**	

Сварочное производство	1. Сварка металлов, виды и способы сварки, типы сварных соединений и швов.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4 **Инструменты формообразования**	**Содержание**	**2**	
	1. Виды лезвийного инструмента и область его применения. Материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5 **Геометрия токарного резца**	**Содержание**	**6**	
	1. Основные методы обработки металлов резанием. Приборы и инструменты для измерения углов резца. Числовые значения углов типовых резцов.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 3 Изучение геометрических и конструктивных параметров токарных резцов. Конструкция измерительных приборов и приемов работы при измерении геометрических и конструктивных параметров резцов	4	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 6	**Содержание**	**2**	

Элементы режима резания и срезаемого слоя	1. Элементы резания при точении. Основное технологическое (машинное) время обработки.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 7 **Физические явления при токарной обработке** **Тепловыделение при резании металлов**	**Содержание**	**2**	
	1. Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Распределение теплоты резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 8 **Сопротивление резанию при токарной обработке**	**Содержание**	**6**	
	1. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и ее источники. Развернутые формулы для определения сил Pz, Py, Px в зависимости от различных факторов.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 4	4	ОК.04 ОК.05

	Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя при точении. Выбор резца и геометрических элементов. Расчет элементов резания по справочным данным		ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 9 **Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца**	**Содержание**	**2**	
	1. Факторы, влияющие на стойкость резца.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 10 **Расчет и табличное определение режимов резания при точении**	**Содержание**	**2**	
	1. Табличное определение режимов резания при точении по нормативам.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Всего в 4 семестре		**34**	
Тема 11 **Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы**	**Содержание**	**8**	
	1. Процессы строгания и долбления. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	1. Практическая работа № 5	2	ОК.04

	Расчет скорости резания при точении по эмпирическим формулам. Выбор по справочным данным коэффициентов и показатели степеней для расчета скорости резания при точении		ОК.05 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5
	2. Практическая работа № 6 Расчет составляющих силы резания и определение справочных коэффициентов и показателей степеней для расчета мощности резания при точении по эмпирическим формулам	4	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 12 **Обработка материалов, сверлением, зенкерованием и развертыванием**	**Содержание**	**4**	
	1. Процесс сверления. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процесса развертывания. Табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании по нормативам.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическая работа №7 Расчет и табличное определение режимов резания при зенкеровании.	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 13 **Обработка материалов фрезерованием**	**Содержание**	**4**	
	1. Обработка материала цилиндрическими и торцевыми фрезами. Расчетное и табличное определение рациональных режимов резания при фрезеровании. Конструкции фрез.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	

	1. Практическая работа № 8 Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании.	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 14 **Резьбонарезание**	**Содержание**	**2**	
	1. Нарезание резьбы резцами, метчиками, плашками, гребенчатыми и дисковыми фрезами. Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 15 **Зубонарезание**	**Содержание**	**2**	
	1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования. Расчёт и табличное определение режимов резания при зубонарезании	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 16 **Протягивание**	**Содержание**	**2**	
	1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. Определение скорости при протягивании табличным способом.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 17 Шлифование и обработка материалов методами пластического деформирования	**Содержание**	**2**	
	1. Абразивные инструменты. Процесс шлифования, доводочные процессы. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при шлифовании. Обработка материалов методами пластического деформирования	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Консультации		**2**	
Промежуточная аттестация		**10**	
Всего в 5 семестре		**36**	
Всего		**70**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Технологии машиностроения», оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с.

2. Зубарев Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер. / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с.

3. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы. Учебное пособие для СПО. / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с.

4. Зубарев Ю. М., Битюков Р. Н. Основы резания материалов и режущий инструмент. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер. / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с.

5. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15254-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513535 (дата обращения: 03.02.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Процессы формообразовании деталей машин : учебное пособие для СПО / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е. В. Шилков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 416 с. : ил. – Текст: непосредственный

2. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебное пособие для СПО / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 228 с. – Текст: непосредственный.

3. Миронова, Л. И., Процессы формообразования в машиностроении : учебное пособие / Л. И. Миронова, Л. А. Кондратенко. — Москва : КноРус, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-406-10508-5. — URL:https://book.ru/book/945816 (дата обращения: 10.01.2023). — Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка

– составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом, правильно обосновывающий принятое решение, владеющий разными навыками выполнения практических работ; выполняющий работу с соблюдением технологической последовательности; умеющий проводить анализ полученных данных. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы, правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; соблюдает технологическую последовательность; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий	результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого экзамена

– 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;	полученные результаты, не в полной мере соблюдающий технологическую последовательность. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, неправильно использующий ГОСТы, не умеющий сформулировать и выводы по результатам выполнения практических работ, не соблюдает технологическую последовательность.	

– определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности; – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к		

производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для		

обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации. Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации;		

– оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам. – выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего		

использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;		

– определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности; – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;		

– проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент;		

– Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		

Приложение 2.15
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.09 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ……..…..

1. Общая характеристика…….…

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины …….…...

2. **Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ** …….…..….

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины……...……..

2.2. Содержание дисциплины ……..…..

2.3. Курсовой проект (работа) ……..……..

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ……... …..…..

3.1. Материально-техническое обеспечение…….

3.2. Учебно-методическое обеспечение ……

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.5.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

	поиска, выбирать необходимые источники информации	профессиональной деятельности	
	выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	приемы структурирования информации	
	оценивать практическую значимость результатов поиска	формат оформления результатов поиска информации	
	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	современные средства и устройства информатизации, порядок их применения	
	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности	программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды	психологические основы деятельности коллектива	
	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические особенности личности	
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	правила оформления документов	
	проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила построения устных сообщений	
		особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	
		основные общеупотребительные	

	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	глаголы (бытовая и профессиональная лексика)	
		лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	
	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	особенности произношения	
	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	правила чтения текстов профессиональной направленности	
	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы		
ПК 1.1.	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;	типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения;	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
	осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;	принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки;	
	выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;	правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;	
	выбирать средства измерений;	правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;	
	выполнять измерения и контроль параметров изделий;	способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в	

		ручной и машинной графике;	
	выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;	видов электронных приборов и устройств;	
	выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	базовых электронных элементов и схем;	
	выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	
		устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	
ПК 1.3	Работать с трехмерными системами в формате CAD;	Процедуры калибровки бесконтактного измерительного оборудования;	обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий
	Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели;	Понятия «облака точек»;	
	Обрабатывать облако точек в специализированном ПО;	Методов извлечения примитивов и криволинейных поверхностей из облака точек;	
	Настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку);	Векторного метода обратного проектирования;	
	Пользоваться ручным измерительным инструментом;	Основы машиностроения;	
	Создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа;	Методики сравнения актуальных и номинальных данных;	

	Проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов	Дизайна;	
		Программного обеспечения 3D-CAD (например, Inventor, SolidWorks, ProE и т.д.);	
		Характеристики, рисков и методов создания управляющих программ для ЧПУ станков;	
		ЕСКД;	
		Создания деталей, сборки и выполнения чертежей при помощи программного обеспечения 3D-CAD, включая определения габаритов;	
		Рисков и применение баллонов с аэрозолями;	
		Использования измерительных инструментов;	
		Техники безопасности при обращении с механизмами для оцифровки;	
		Правильного задания параметров печати;	
		Ознакомления с документацией по технике безопасности и санитарным нормам принимающей страны.	
ПК 1.4	Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	Техники и принципов нанесения размеров;	Создания чертежей
	Определять твердость материалов;	Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления;	
	Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;	
	Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным	Основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о	

	чертежей, по выполненным расчетам;	технологии их производства, а также особенности их строения;	
	Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	Методов измерения параметров и определения свойств материалов;	
		Основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;	
		Требований качеств в соответствии с действующими стандартами;	
		Технических регламентов;	
		Метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	
ПК 2.5	Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента	Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий	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
	Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент	Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах	
	Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения		
	Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде		

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1		Тема 1.2. Основы теории измерений	1	Обеспечение практической подготовки в рамках дисциплины. Расширение знаний и умений в рамках общих и профессиональных компетенций
2		Тема 1.3. Концевые меры длины, калибры	2	
3		Тема 1.4 Штангенинструмент и микрометрический инструмент	2	
4		Тема 1.5. Индикаторы и универсальные измерительные приборы	2	
5		Тема 2.1. Государственная система стандартизации. Основные понятия	1	
6		Тема 2.2. Правовые основы системы стандартизации в РФ. Виды и методы стандартизации, категории стандартов	1	
7		Тема 2.3. Органы и службы системы стандартизации. Виды стандартов и методы стандартизации. Международная стандартизация.	1	
8		Тема 3.1. Основные понятия о взаимозаменяемости о допусках и посадках. Виды посадок, квалитеты	2	
9		Тема 3.2. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	2	
10		Тема 3.3. Допуски и посадки подшипников качения	2	
11		Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	2	
12		Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	2	
13		Тема 3.5.	2	

		Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы		
14		Тема 3.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	2	
15		Тема 3.7. Допуски, посадки и средства измерения цилиндрических зубчатых колёс и передач	2	
16		Тема 3.8. Основные понятия о размерных цепях. Расчёт размерных цепей	2	
17		Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества.	1	
18		Тема 4.2. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества	1	
		Итого	*30*	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	**60**	22
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	12	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12	-
Всего	72	22

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Метрология		**9/6**	
Тема 1.1. Основные положения в области метрологии. Службы контроля и надзора	**Содержание**	**2**	
	1.Краткий исторический обзор развития стандартизации, метрологии и сертификации. Взаимосвязь данной дисциплины с другими отраслями знаний. Метрология, основные понятия и определения, Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Роль метрологии в формировании качества продукции. Службы контроля и надзора	1	ОК 01 ОК 03 ОК 04 ОК 09
Тема 1.2. Основы теории измерений	**Содержание**	**2**	
	1. Виды измерений. Методы измерений. Прямое и косвенное измерение. Контактное и бесконтактное измерение. Шкала, цена деления, отсчёт, диапазон измерений	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 09
Тема 1.3. Концевые меры длины, калибры	**Содержание**	**2**	
	1. Плоскопараллельные концевые меры длины (далее — ПКМД). Наборы плоскопараллельных концевых мер длины. Правила составления блока мер требуемого размера. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	

	Практическая работа №1 Составление размеров с помощью концевых мер длины. Контроль калибров	2	ОК 01 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.2
Тема 1.4 Штангенинструмент и микрометрический инструмент	**Содержание**	**2**	
	1. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер и штангенрейсмас их устройство и назначение. Устройство шкалы-нониус. Правила измерения и чтения размеров. Микрометрический инструмент, устройство и назначение, разновидности. Правила измерений и чтение показаний прибора. Электронные приборы и правила пользования ими	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №2 Проведение измерений штангенинструментом.и микрометрическим инструментом	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 3.1
Тема 1.5. Индикаторы и универсальные измерительные приборы	**Содержание**	**2**	
	1. Устройство и назначение индикаторов часового типа. Цена деления шкалы индикаторной головки. Классификация приборов рычажного и часового типов. Скобы и индикаторные нутромеры. Их настройка с помощью приспособлений и плоскопараллельных пластин. Методы измерения погрешностей скобой и нутромером. Приборы с пружинной передачей. Область применения	2	ОК 01 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №3 Измерение погрешностей рычажной скобой и индикаторным нутромером.	2	ОК 03 ОК 07 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 3.2
Раздел 2. Основы стандартизации		**5/0**	
Тема 2.1. Государственная система стандартизации. Основные понятия	**Содержание**	**2**	
	1. Цели и задачи стандартизации. Государственная система стандартизации РФ. История стандартизации в нашей стране и её связь с международными службами стандартизации. Характеристики системы	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 09
Тема 2.2. Правовые основы системы стандартизации в РФ. Виды и методы стандартизации, категории стандартов	**Содержание**	**2**	
	1. Законы Российской Федерации: «О стандартизации», «О единстве измерений». Виды и методы стандартизации. Категории стандартов. ГОСТ Р, ОСТ, стандарт предприятий	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
Тема 2.3. Органы и службы системы стандартизации. Виды стандартов и методы стандартизации.	**Содержание**	**2**	
	1. Роль Госстандарта РФ, его задачи. Построение системы стандартизации в РФ. Службы контроля и надзора за стандартизированной продукцией. Характеристика стандартов разных видов. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09

Международная стандартизация.	стандартов. Международная и межгосударственная стандартизация.		
Раздел 3. Система допусков и посадок		**16/16**	
Тема 3.1. Основные понятия о взаимозаменяемости о допусках и посадках. Виды посадок, квалитеты	**Содержание**	**2**	
	1. Взаимозаменяемость, её виды и принципы. Построение и назначение рядов предпочтительных чисел. Общие сведения о ЕСДП. Понятия: размеры, интервалы размеров, отклонения, допуски, посадки. Поле допуска. Виды посадок. Квалитеты. Система вала и отверстия. Обозначения основных отклонений и полей допусков. Обозначения посадок на чертежах	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	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	2	ОК 03 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 3.1
Тема 3.2. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	**Содержание**	**2**	
	1. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Посадки в системе отверстия и вала. Графическое изображение полей допусков. Рекомендации по выбору допусков и посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП)	2	ОК 01 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №5 Определение отклонений и размеров по ГОСТ 25346-89, 25347-89. Определение системы, выполнение сборочного чертежа двух сопрягаемых деталей автомобиля	2	ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.3 ПК 3.2
Тема 3.3.	**Содержание**	**2**	

Допуски и посадки подшипников качения	1. Подшипники качения. Основные посадочные размеры. Классы точности подшипников качения. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец подшипников качения. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах деталей	2	ОК 01 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №6 Расчёт посадки вала с внутренним кольцом подшипника и посадки внешнего кольца подшипника с корпусом: выполнение сборочного чертежа с указанием посадок	2	ОК 06 ПК 1.1 ПК 2.3 ПК 3.2
Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	**Содержание**	**2**	
	1. Причины возникновения, получения отклонений формы и размеров поверхностей. Нормы геометрической точности. Отклонение от цилиндричности, от перпендикулярности. Отклонения расположения поверхностей. Радиальное и торцевое биение. Понятие шероховатости. Влияние шероховатости на свойства деталей. Высотные показатели профиля шероховатости. Формулы. Условные обозначения на чертеже	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №7 Черчение цилиндрических деталей с отклонениями профиля продольного сечения, определение видов отклонений	2	ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3
Тема 3.5. Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и	**Содержание**	**2**	
	1. Основные типы и параметры резьбы. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы. Посадки с зазором, натягом и переходные.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03

посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы	ГОСТы: 16093-2004, 4608-81, 8724-2002, 24705-2004 и др.		ОК 04 ОК 07 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №8 Определение предельных размеров, расчёт допусков, построение полей допусков	2	ОК 03 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
Тема 3.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	**Содержание**	**2**	
	1. Виды шпоночных соединений, их применение. Три вида шпоночных соединений с призматическими шпонками. Образование посадок шпоночных соединений за счёт полей допусков шпонки, паза вала и паза втулки. Выбор шпонок и основные размеры соединения по ГОСТам 23360-78, 24071-80, 24068-80, 6033-80. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и рекомендуемые посадки	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №9 Расчёт посадки шпоночных и шлицевых соединений, построение полей допусков	2	ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 3.1 ПК 3.3
Тема 3.7. Допуски, посадки и средства измерения цилиндрических	**Содержание**	**2**	
	1. Допуски и посадки на зубчатые колеса и соединения, общие сведения, ГОСТы 1643-81, 1758-81, 9774-81, 10242-81, 13755-81. Основные показатели нормы кинематической точности, нормы плавности работы,	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04

зубчатых колёс и передач	нормы контакта зубьев в передаче, выбор степени точности зубчатых колёс. Контроль основных параметров зубчатых колёс		ОК 06 ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №10 Изучение приборов для контроля зубчатых колес и методов контроля норм точности зубчатых колес	2	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 3.2 ПК 3.3
Тема 3.8. Основные понятия о размерных цепях. Расчёт размерных цепей	**Содержание**	**2**	
	1. Основные понятия о размерных цепях. Состав размерной цепи. Составляющие и замыкающие звенья цепи; виды размерных цепей. Расчёт размерных цепей. Методы компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях. Метод пригонки и метод регулирования	2	ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №11 Проведение расчётов размерных цепей	2	ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1
Раздел 4. Качество и надёжность продукции, показатели качества и методы их оценки		**3/0**	
Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества.	**Содержание**	**2**	
	1. Качество продукции, показатели качества продукции, надёжность и долговечность. Классификация и номенклатура показателей качества. Общий подход и методы работы по качеству. Методы оценки качества однородной продукции.	1	ОК 01 ОК 03 ОК 06 ОК 07 ОК 09

Тема 4.2. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества	**Содержание**	**2**	
	1. Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества. Системный подход к управлению качеством продукции на отечественных предприятиях. Комплексная система управления качеством продукции (далее — КСУКП)	2	ОК 01 ОК 03 ОК 06 ОК 07 ОК 09
Раздел 5. Основы сертификации продукции и услуг		**5/0**	
Тема 5.1. Правовые основы сертификации продукции	**Содержание**	**2**	
	1. Сертификация продукции. Цели и задачи сертификации. Объекты сертификации. Законы «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей». Основные положения законов. Система сертификации. Органы сертификации	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09
Тема 5.2. Закон «О техническом регулировании»	**Содержание**	**2**	
	1. Соответствие закона «О техническом регулировании» международным требованиям стандартизации и сертификации продукции и услуг. Порядок применения форм подтверждения соответствия установленным законом № 184-ФЗ от 27.12.2002 года «О техническом регулировании». Структура технических регламентов в отношении автотранспортных средств и их запасных частей	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09
Тема 5.3. Обязательная и добровольная сертификация	**Содержание**	**2**	
	1. Схемы сертификации. Порядок и правила проведения обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09
	Самостоятельная работа обучающихся		

Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)**			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)			
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)			
Промежуточная аттестация в форме экзамена		**12**	
Всего		**72**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Метрологии и стандартизации», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Наименование.

2027 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).

2028 Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490836 (дата обращения: 07.02.2023).

Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490837 (дата обращения:07.02.2023)

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

1. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513718 (дата обращения: 07.02.2023).

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знать: Актуальный профессиональный и социальный контекст, в ко-тором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения за-дач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях Методы работы в профессиональной и смежных сферах Структуру плана для решения задач Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Номенклатура информационных источников Применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации; Содержание актуальной нормативно-правовой документации Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и само-образования Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Основы проектной деятельности;	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого экзамена

Сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей Значимость профессиональной деятельности по профессии Стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности Пути обеспечения ресурсосбережения Современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей Способы графического представления технологического оборудования и выполнения техно-логических схем в ручной и машинной графике Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Методы и приемы проекционного черчения Классы точности и их обозначение на чертежах Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации Технику и принципы нанесения размеров;	заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

Требования государственных Стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами Технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Методы определения погрешностей измерений Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости методы определения погрешностей измерений Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования		

Требования качества в соответствии с действующими стандартами технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Методы определения погрешностей измерений методы измерения параметров и определения свойств материалов устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов основы взаимозаменяемости и нормирование точности система допусков и посадок квалитеты и параметры шероховатости методы определения погрешностей измерений Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами Технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости		

Методы определения погрешностей измерений Действующую нормативно-техническую документацию по специальности Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования Требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок методы определения погрешностей измерений Действующую нормативно-техническую документацию по специальности Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Методы определения погрешностей измерений		

Действующую нормативно-техническую документацию по специальности Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования Требования качества в соответствии с действующими стандартами Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Методы определения погрешностей измерений		
Уметь: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Определять этапы решения задачи; Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Составить план действия Определить необходимые ресурсы Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах Реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, правильно обосновывающий принятое решение, владеющий разными навыками выполнения практических работ; выполняющий работу с соблюдением технологической последовательности; умеющий проводить анализ полученных данных. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, который правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; соблюдает технологическую последовательность; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого экзамена.

Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации; планиро-вать процесс поиска Структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оценивать практическую значимость результатов поиска Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования Организовывать работу коллектива и команды Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. Описывать значимость своей профессии Применять стандарты антикоррупционного поведения; Соблюдать нормы экологической безопасности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии; Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать современное программное обеспечение Выбирать средства измерений Выполнять измерения и контроль параметров изделий	Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий полученные результаты, не в полной мере соблюдающий технологическую последовательность. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, неправильно использующий ГОСТы, не умеющий сформулировать и выводы по результатам выполнения практических работ, не соблюдает технологическую последовательность.	

Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действу-ющей нормативно-технической документацией Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности Определять твердость материалов Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; Выбирать средства измерений Выполнять измерения и контроль параметров изделий Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам		

Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; Определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания Выбирать средства измерений Выполнять измерения и контроль параметров изделий Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; Определять оптимальные методы контроля качества Выполнять измерения и контроль параметров изделий Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам Осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия Выполнять измерения и контроль параметров изделий Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации		

Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; выбирать средства измерений определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам выбирать средства измерений; Осуществлять метрологическую поверку изделий Выбирать средства измерений Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации Выбирать средства измерений Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;		

Приложение 2.16
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

2024 г

Приложение 2.17
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.11 Основы мехатроники: получение обучающимися необходимых знаний о методах и средствах разработки, проектирования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.

Дисциплина ОП.11 Основы мехатроники включена в обязательную часть цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

	– выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	
ОК.04	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК.05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК.09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	

ПК 1.1	– выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; – осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; – выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; – выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике.	– типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; – принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; – правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; – правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; – способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – видов электронных приборов и устройств; – базовых электронных элементов и схем; – правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов.	– создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству

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

		– основные сведения о сопряжениях в машиностроении.	
ПК 2.5	– Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
ПК 2.6	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих	– 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	– выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.

	процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	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	– 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	– 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	– осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок; – использования контрольно-измерительных приборов.

	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	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	

	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.	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 3.2	– оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров.	– действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	– проектирование операций аддитивного производства

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знание: – архитектуры систем в мехатронике; структур и задач мехатронных систем. Умение: – строить и проектировать мехатронные системы Навыки: – находить системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы.	Тема 1 Общие вопросы мехатроники	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
2	Знание: – устройства редуктора, передач преобразования движения, подшипников, муфт, ШВП и др. механических узлов; – видов датчиков, используемых в мехатронных системах. Умение: – классифицировать мехатронные системы. Навыки: – решать кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы	Тема 2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
3	Знание: – систем управления мехатронными узлами. Навыки: – построения систем автоматического управления	Тема 3 Элементы управления мехатронными модулями	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.

	мехатронными модулями.			
4	Знание: – мехатронных узлов для механизмов главного движения.	Тема 4 Мехатронные модули главного движения	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
5	Знание: – мехатронных узлов для механизмов подачи линейных перемещений; – мехатронных узлов для механизмов подачи вращательного движения.	Тема 5 Мехатронные модули подачи	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
6	Знание: – технологических характеристик мехатронных модулей. Умение: – решать вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. Навыки: – определять тепловые поля в узлах мехатронных модулей.	Тема 6 Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
7	Знание: – свойств моделей; – основ имитационного моделирования. Умение: – определять способы реализации моделей; – построения моделей систем. Навыки: – использования моделей при автоматизированном проектировании; – использования компьютерных	Тема 7 Компьютерное моделирование в проектировании	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.

	технологий для имитации различных процессов и операций.			
8	Знание: – видов математических моделей; – принципов построения моделей мехатронных узлов и систем. Умение: – гибридного моделирования. Навыки: – работы в графических системах трехмерного моделирования.	Тема 8 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	2	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	58	36
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	4	-
Консультации	2	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	10	-
Всего	**74**	**36**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1 Общие вопросы мехатроники	**Содержание**	**2**	
	1. Основные понятия. Структура и задачи мехатронной системы.	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	**Содержание**	**12**	
	1. Механические узлы мехатронных модулей. Классификация.	2	ОК.01 ОК.09
	2. Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы.	2	ОК.01 ОК.09
	3. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах.	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	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
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3 Элементы управления мехатронными модулями	**Содержание**	**2**	
	1. Теория автоматического управления мехатронными узлами	2	ОК.01 ОК.09

	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4 **Мехатронные модули главного движения**	**Содержание**	**4**	
	1. Мехатронные узлы для механизмов главного движения.	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	1. Подготовка информационного сообщения «Модули главного движения»	2	ОК.02 ОК.09
Тема 5 **Мехатронные модули подачи**	**Содержание**	**2**	
	1. Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений. Линейные двигатели. Поворотные столы.	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 6 **Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями**	**Содержание**	**4**	
	1. Технологические характеристики мехатронных модулей. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	1. Подготовка информационного сообщения «Тепловые процессы в мехатронных модулях»	2	ОК.02 ОК.09
Тема 7	**Содержание**	**22**	

Компьютерное моделирование в проектировании	1. Использование моделей при автоматизированном проектировании. Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Свойства моделей	2	ОК.01 ОК.09
	2. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций.	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**18**	
	1. Практическая работа №2 Расчет системы контроля перемещения объектов	6	ОК.04 ОК.05 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 3.2
	2. Практическая работа №3 Расчет тензометрической системы контроля	6	ОК.04 ОК.05 ПК 1.1 ПК 3.2
	3. Практическая работа №4 Моделирование пневматических схем с двумя исполнительными устройствами (цилиндрами двухстороннего действия) и электрических схем управления	6	ОК.04 ОК.05 ПК 1.1
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 8 **Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства**	**Содержание**	**14**	
	1. Основные методы проектирования. Виды математических моделей. Трёхмерное моделирование. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов.	2	ОК.01 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	1. Практическая работа №5 Анализ технологического процесса с использование диаграммы функционирования мехатронной системы	6	ОК.04 ОК.05 ПК 2.2 ПК 2.5 ПК 2.6

			ПК 2.7
	2. Практическая работа №6 Создание модели гидравлической мехатронной системы. Анализ работы гидравлической системы. Устранение ошибок работы системы	6	ОК.04 ОК.05 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Консультации		**2**	
Промежуточная аттестация		**10**	
Всего		**74**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Мехатроники и автоматизации», оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 218 с.

2. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л.Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020.— 511 с. — (Среднее профессиональное образование).

3. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 264 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09114-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514741 (дата обращения: 06.02.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Автоматика и телемеханика. Вычислительная техника // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. — http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr= 2.2.75.2 (дата обращения: 06.02.2023).

2. Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511258 (дата обращения: 06.02.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач;	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом, правильно обосновывающий принятое решение, владеющий разными навыками	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов проведённого экзамена

– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности; – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста; – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; – принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки;	выполнения практических работ; выполняющий работу с соблюдением технологической последовательности; умеющий проводить анализ полученных данных. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы, правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; соблюдает технологическую последовательность; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий полученные результаты, не в полной мере соблюдающий технологическую последовательность. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не	

– правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; – правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; – способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – видов электронных приборов и устройств; – базовых электронных элементов и схем; – правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов. – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;	умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, неправильно использующий ГОСТы, не умеющий сформулировать и выводы по результатам выполнения практических работ, не соблюдает технологическую последовательность.	

– 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. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.		

– Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности. – физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения		

в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников;		

– характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин;		

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

– базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства. – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем. Умеет:		

– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; – организовывать работу коллектива и команды; – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной		

тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе; – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; – осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; – выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;		

– выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.		

– Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий;		

– Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы;		

– правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного		

технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование. – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров.		

Приложение 2.18
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.12 Технологическое оборудование: изучить 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 цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

	– выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	
ОК.04	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК.05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК.09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	

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

		– основные сведения о сопряжениях в машиностроении.	
ПК 2.3	– подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	– 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	– 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.

	– 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.	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	– эффективно использовать материалы и оборудование – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению,	– 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	– 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

	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	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	бесконтактной оцифровки
ПК 2.5	– Анализировать, сравнивать и критически оценивать	– Теоретические основы создания информационного	– выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий,

	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.	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.	полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента
ПК 2.6	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий;	– 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	– выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.

	– Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.	
ПК 2.7	– организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	– 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;	– Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок – Использования контрольно-измерительных приборов

	– читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – 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;	– 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;	

	– 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.	– метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	

		– основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим	

		процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства	

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знания: - устройства систем бесконтактной оцифровки; - классификацию 3D-сканеров. Умения: - правильно настроить 3D-сканер. Навыки: - работы с системами бесконтактной оцифровки.	Тема 1.7 Сравнение систем бесконтактной оцифровки	8	усиление практической подготовки.
2	Знания: - устройство FDM установки; - составные части FDM установки. Умения: - настройки 3D-принтера, работающего по технологии FDM; - составления управляющей программы для аддитивной установки. Навыки: - работы с аддитивной FDM установкой	Тема 2.1 Установки для моделирования методом послойного наплавления (FDM)	8	усиление практической подготовки.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	52	24
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*	-	-
Всего	**52**	**24**

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
Введение	**Содержание**	**2**	
	1. Устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 1. Средства бесконтактной оцифровки		**22/8**	
Тема 1.1 Классификация 3D-сканеров	**Содержание**	**2**	
	1. Технологии 3D-сканирования. Методы 3D-сканирования. Виды 3D-сканеров по принципу использования	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Лазерный 3D-сканер	**Содержание**	**6**	
	1. Лазерный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с лазерным сканером.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 1 Сканирование объекта	4	ОК.04 ОК.05 ПК 2.7

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Времяпролетный 3D-сканер	**Содержание**	**2**	
	1. Времяпролетный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с времяпролетным сканером.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Триангуляционный 3D-сканер	**Содержание**	**2**	
	1. Триангуляционный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с триангуляционным сканером	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5 Фотограмметрическая установка	**Содержание**	**2**	
	1. Фотограмметрическая установка: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с фотограмметрической установкой	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6 3D-сканер с LED подсветкой	**Содержание**	**2**	
	1. 3D-сканер с LED подсветкой: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с 3D-сканером с LED подсветкой	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09

	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7 **Сравнение систем бесконтактной оцифровки**	**Содержание**	**6**	
	1. Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 2 Выбор сканера крупногабаритных объектов	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.7
	2. Практическая работа № 3 Выбор сканера малых объектов с необходимой точностью	2	ОК.04 ОК.05 ПК 2.7
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Оборудование для аддитивного производства		**28/16**	
Тема 2.1 **Установки для моделирования методом послойного наплавления (FDM)**	**Содержание**	**10**	
	1. Конструктивные особенности FDM принтеров. Кинематика FDM принтеров. Технические характеристики FDM принтеров.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	2. Устройство FDM установки. Техника безопасности при работе со FDM принтером.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	1. Практическая работа № 4. Подготовка аддитивной установки (FDM принтера) к работе	6	ОК.04, ОК.05, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 2.2 Стереолитографические (SLA) установки	**Содержание**	**10**	
	1. Стереолитография (SLA) и цифровая светодиодная проекция (DLP). Описание технологии SLA и DLP Устройство, принцип действия установок.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	2. Технические характеристики установок. Техника безопасности при работе со стереолитографическими (SLA) установками.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	1. Практическая работа № 5 Подготовка аддитивной (SLA) установки к работе	6	ОК.04, ОК.05, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3 Установки лазерного спекания SLS	**Содержание**	**2**	
	1. Установка лазерного спекания порошкового пластика или гипсового материала (SLS). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLS.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4 Установки лазерного плавления металлического порошка (SLM)	**Содержание**	**6**	
	1. Установка лазерного плавления металлического порошка (SLM). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLM.	2	ОК.01 ОК 02 ОК.09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа № 6 Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе	2	ОК.04, ОК.05, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5,

			ПК 2.6
	2. Практическая работа № 7 Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК.01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК.09 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**52**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Бесконтактной оцифровки», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская «Участок аддитивных установок», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868861 (дата обращения: 31.01.2023).

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач. – приемы структурирования информации;	Оценку **«отлично»** заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом, правильно обосновывающий принятое	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

– формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств. – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности. – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста. – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – 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;	решение, владеющий разными навыками выполнения практических работ; выполняющий работу с соблюдением технологической последовательности; умеющий проводить анализ полученных данных. Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы, правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; соблюдает технологическую последовательность; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов. Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий полученные результаты, не в полной мере соблюдающий	

– 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	технологическую последовательность. Оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, неправильно использующий ГОСТы, не умеющий сформулировать и выводы по результатам выполнения практических работ, не соблюдает технологическую последовательность.	

регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; – особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства. – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок;		

– квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.		

– физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов;		

– устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;		

– виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;		

– определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. – определять оптимальные методы контроля качества		

– проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;		

– определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – эффективно использовать материалы и оборудование – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;		

– проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку		

установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;		

– оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.		

Приложение 2.19
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

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

2024 г

Приложение 2.20
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.14 Охрана труда» - сформировать у студентов знания в области охраны труда в машиностроении. Обеспечить необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач. Овладеть базовыми знаниями в области законодательства по охране труда.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 2.3.

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действия; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач;	
ОК.02	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; использовать современное программное обеспечение;	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;	

		порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК.03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	содержание актуальной нормативно-правовой документации;	
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;	
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	
ОК.06	описывать значимость своей профессии (специальности); применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности); стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.07	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в	

	профессиональной деятельности по профессии (специальности), осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения;	
ОК.09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;	
ПК 1.1.		правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	
ПК 2.2.	эффективно использовать материалы и оборудование;	требования качества в соответствии с действующими стандартами;	
ПК 2.3.	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки	

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

1	Уметь эффективно использовать материалы и оборудование; требования качества в соответствии с действующими стандартами;	Тема 1.1. Классификация и номенклатура негативных факторов	2	расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2	Знать правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тема 2.1. Защита человека от физических негативных факторов	2	по запросу работодателя;
3	Знать правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тема 2.3. Защита человека от опасности механического травмирования	2	расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4	Знать правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тема 2.4. Защита человека от опасных факторов комплексного характера	2	расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
5	Уметь эффективно использовать материалы и оборудование;	Тема 3.2. Освещение	2	реализации концепции бережливого производства
6	Уметь эффективно использовать материалы и оборудование;	Тема 4.1. Психофизиологические и эргономические основы безопасности труда	2	по запросу работодателя;
7	Знать правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; Уметь применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.	Тема 5.2. Экономические механизмы управления безопасностью труда	4	для реализации концепции бережливого производства
		Всего	**16**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия *(включаем лекции, практические и лабораторные занятия)*	52	18
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме диф. зачет*	4	-
Всего	**52**	**18**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад.ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды		**8/2**	
Тема 1.1. Классификация и номенклатура негативных факторов	**Содержание**	**4**	
	1.Основные понятия и терминология безопасности труда. Основные задачи охраны труда	2	ПК 2.2 ОК 01 ОК 03
	2.Основные стадии идентификации негативных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Источники опасных и вредных производственных факторов. Опасные и вредные виды работ на производстве	2	ПК 2.2 ОК 01 ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Источники и характеристики негативных факторов и их воздействие на человека	**Содержание**	**4**	
	1.Характеристика негативных факторов. Источники негативных факторов. Воздействие негативных факторов на человека. Нормирование и предельно допустимые уровни негативных (вредных) факторов. Опасные механические факторы. Физические негативные факторы. Химические негативные факторы. Опасные факторы комплексного характера. Опасные электрические факторы.	2	ПК 1.1 ОК 01 ОК 03

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 1 Опасные и вредные производственные факторы	2	ПК 1.1 ОК 07
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Защита человека от вредных и опасных производственных факторов		**16/4**	
Тема 2.1. Защита человека от физических негативных факторов	**Содержание**	**4**	
	1.Основные способы защиты от физических негативных факторов. Защита от вибрации, шума, инфра- и ультразвука. Защита от электромагнитного и ионизирующего излучений. Защита от электрических и магнитных полей, инфракрасного (теплового) и ультрафиолетового излучений. Защита от радиации.	2	ПК 1.1 ОК 04
	2.Методы и средства обеспечения электробезопасности при проведении монтажа, сборки и регулировки приборов и устройств (агрегатов).	2	ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Защита человека от химических и биологических негативных факторов	**Содержание**	**2**	
	Основные индивидуальные средства защиты человека от химических и биологических негативных факторов в производстве приборов и устройств. Методы защиты от химических и биологических негативных факторов. Способы защиты от загрязнённой воздушной и водной сред. Система вентиляции и очистка воздуха от вредных веществ. Методы и средства очистки воды.	2	ПК 2.2 ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		

Тема 2.3. Защита человека от опасности механического травмирования	**Содержание**	**2**	
	1.Основные методы и средства защиты от механического травмирования при работе с технологическим оборудованием и инструментом. Безопасные приёмы выполнения работ с ручным инструментом при проведении сборочно-монтажных работ приборов, устройств и агрегатов. Особенности обеспечения безопасности монтажных работ приборов, устройств и агрегатов. Требования, предъявляемые к средствам защиты. Основные защитные средства	2	ПК 1.1. ПК 2.3 ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Защита человека от опасных факторов комплексного характера	**Содержание**	**8**	
	1.Основные методы и средства защиты от опасных факторов комплексного характера в машиностроительной промышленности и станкостроении. Методы пожарной защиты (безопасности) на промышленных объектах. Огнетушащие средства и особенности их применения. Методы защиты от статического электричества	2	ПК 1.1 ОК 07
	2.Молниезащита зданий и сооружений. Методы и средства обеспечения безопасности герметичных систем: предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы, регистрация, техническое освидетельствование и испытание приборов и агрегатов	2	ПК 1.1 ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 2 Первичные средства пожаротушения	4	ПК 1.1 ОК 07
	Самостоятельная работа обучающихся		

Раздел 3. Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности		**8/2**	
Тема 3.1. Микроклимат помещений	**Содержание**	**4**	
	1.Механизм теплообмена между организмом человека и окружающей средой. Принципы терморегуляции организма человека. Параметры микроклимата и их гигиеническое нормирование. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях на производстве электронных приборов и устройств.	2	ПК .1.1 ОК 03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 3 «Исследование метеорологических характеристик производственных помещений, проверка соответствия характеристик».	2	ПК 1.1 ОК 07
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Освещение	**Содержание**	**4**	
	1.Требования к системам освещения. Параметры освещения на рабочих местах. Методы расчёта освещения. Требования к организации освещения на рабочих местах. Характеристики освещения и световой среды. Виды освещения и его нормирование. Искусственные источники света и светильники.	2	ПК 2.2 ОК 04
	2 Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий при выполнении монтажа, сборки, регулировки и настройки приборов, устройств и агрегатов.	2	ПК 2.2 ОК 04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Основы безопасности труда		**8/4**	
Тема 4.1. Психофизиологические и эргономические	**Содержание**	**8**	
	1.Психические свойства человека, влияющие на безопасность. Виды трудовой деятельности. Классификация условий трудовой деятельности по тяжести и напряжённости трудового	2	ПК 2.2 ОК 04 ОК 05

основы безопасности труда	процесса. Основные психические причины травматизма. Основные антропометрические, сенсомоторные и энергетические характеристики человека. Общность и различия между физическим и умственным трудом. Влияние алкоголя на безопасность труда.		ОК 06 ОК 09
	2.Энергетические затраты при различных видах трудовой деятельности. Способы снижения утомления человека и повышения его работоспособности. Способы оценки тяжести и напряжённости труда. Требования к организации рабочего места	2	ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №4 Специальная оценка условий труда	4	ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Раздел 5. Управление безопасностью труда		**8/4**	
Тема 5.1. Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда. Организация службы охраны труда на предприятии	**Содержание**	**2**	
	1.Трудовое законодательство. Система стандартов безопасности труда. Система управления безопасностью труда в РФ. Система контроля и надзора за безопасностью труда. Организация работы службы охраны труда на производстве.	2	ПК 1.1 ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание	**6**	

Тема 5.2. Экономические механизмы управления безопасностью труда	1.Экономический ущерб от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Принципы расчёта экономического ущерба от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Затраты на обеспечение требований охраны труда. Экономическая эффективность мероприятий по обеспечению требований охраны труда	2	ПК 1.1 ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 5 «Анализ производственного травматизма на предприятии. Оформление акта формы Н-1.»	4	ПК 1.1 ОК 07
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 6. Первая помощь пострадавшим		**4/2**	
Тема 6.1. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим	**Содержание**	4	
	1.Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим на производстве. Виды травм, ран, ожогов и других механических повреждений. Принципы оказания первой помощи пострадавшим. Первая помощь при поражении электрическим током. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Приёмы доврачебной помощи.	2	ПК 1.1 ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа № 6 «Оказание первой помощи пострадавшим» дифференцированный зачет	2	ПК 1.1 ОК 07
	Самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		4	
Всего		52	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

Тематика курсовых проектов (работ)
3. …

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

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, 2020. — 220 с. 2.

2. Девисилов В.А. Охрана труда : учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ФОРУМ, 2021.

3. Касьяненко, Т. Г. Анализ и оценка рисков в бизнесе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Г. Касьяненко, Г. А. Маховикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 381 с.

4. Профилактика и практика расследования несчастных случаев на производстве : учебное по-собие для спо / Г. В. Пачурин, Н. И. Щенников, Т. И. Курагина, А. А. Филиппов ; под общей ре-дакцией Г. В. Пачурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 380 с.

5. Широков Ю. А. Охрана труда. Учебник для СПО, 2-е изд., стер. / Ю.А.Широков — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 372 с.

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. Гейц, И.В. Охрана труда. Новые требования : практическое пособие / И.В. Гейц. - М. : ДиС, 2013. - 288 с.

2. Графкина, М.В. Охрана труда и основы экологической безопасности: Автомобильный транспорт : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / М.В. Графкина. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 192 с.

3. Графкина, М.В. Охрана труда в производственной сфере : учебное пособие / М.В. Графкина. - М. : Форум, 2013. - 320 с.

5. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ Р М-027-2003

6. Сборник типовых инструкций по охране труда для основных профессий рабочих АТПТОИ Р-200-01-95, ТОИ Р-200-23-95

7. Видео инструктажи по охране труда. – Режим доступа: htt:// oxtrud. ru/iot.htm;

8. Справочник специалиста по охране труда. – Режим доступа: (www.trudohrana.ru) №1-12/ 2016.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; требования качества в соответствии с действующими стандартами; производственная и организационная структура предприятия; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки требования качества в соответствии с	студент, твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике Диагностика (тестирование, контрольные работы)

действующими стандартами; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации;		

формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств содержание актуальной нормативно-правовой документации; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона правила построения простых и сложных		

предложений на профессиональные темы;		
Умеет: применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности. защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; эффективно использовать материалы и оборудование; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам эффективно использовать материалы и оборудование правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать коллективные и	применяет требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; определяет и проводит анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивает состояние техники безопасности на производственном объекте; проводит инструктаж по технике безопасности. защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; эффективно использовать материалы и оборудование; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам эффективно использует материалы и оборудование правильно эксплуатирует электрооборудование; использует коллективные и индивидуальные средства защиты; проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности правильно	Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике Диагностика (тестирование, контрольные работы)

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 правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности 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;	эксплуатирует электрооборудование; использует 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 распознавает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определяет этапы решения задачи; составляет план действия; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; использует современное программное обеспечение; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности грамотно излагает свои мысли	

оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности 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	и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе описывать значимость своей профессии (специальности); применяет стандарты антикоррупционного поведения соблюдать нормы экологической безопасности; определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности), осуществляет работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывает профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы;	

государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе описывать значимость своей профессии (специальности); применять стандарты антикоррупционного поведения соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности), осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;		

Приложение 2.21
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.15 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.15 Программирование станков с программным управлением»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

Цель дисциплины ОП.15 Программирование станков с программным управлением формирование знаний, умений, навыков в области программирования станков с программным управлением.

Дисциплина ОП.15 Программирование станков с программным управлением включена в вариативную часть общепрофессионального цикла ОПОП-П специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, введена по запросу работодателя.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

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

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК.1.1.	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; видов электронных приборов и устройств; базовых электронных элементов и схем; правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
ПК.1.2.	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством	устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требований к компьютерным моделям, предназначенным для	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах

	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	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;	компьютерного моделирования

		системы управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета	
ПК.2.1.	выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему 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;	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;	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

	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	методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; система автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; производственная и организационная структура предприятия; основы организации работы коллектива исполнителей; инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	
ПК.2.2.	определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	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;	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего

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

	процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства	
ПК.2.4.	эффективно использовать материалы и оборудование распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; методы формообразования в машиностроении; понятие технологичности конструкции изделия	руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
ПК.3.2.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты;	Проектирование операций аддитивного производства

	разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования	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	

	презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ОК 07.	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	

а. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Данная дисциплина является вариативной в полном объеме по запросу работодателя

№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1				
2				
3				
4				
5				

6				
7				

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия (включаем лекции, практические и лабораторные занятия)	50	36
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
Всего	**50**	**36**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад. ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы программирования автоматизированного оборудования		**20/16**	
Тема 1.1. Технология программирования автоматизированного оборудования Системы координат	**Содержание**	**6**	
	1. Структура дисциплины. Значение программирования автоматизированного оборудования при освоении специальностей СПО. Техника безопасности при работе с оборудованием. Входной контроль. Движение исполнительных органов станка. Основы технологии разработки управляющих программ. Системы координат станков с ЧПУ. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ. Абсолютные и относительные координаты.	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	1. Практическая работа №1 Принципы построения системы координат токарного станка с ЧПУ Расчет траектории инструмента, начальных и опорных точек.	4	ПК.1.1.ПК.1.2. ПК.2.1.ПК.2.2. ПК.2.3.ПК.2.4. ПК.3.2. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Тема 1.2 Структура управляющей программы, подготовительные команды	**Содержание**	**14**	
	1. Основные понятия и определения. Числовое программное управление станков. Траектория движений инструмента. Язык программирования ИСО-7бит. Структура и формат программы.	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12**	
	1. Практическая работа №2 Введение в программирование. Подготовительные функции программирования линейной интерполяции. Подготовительные и вспомогательные функциям управляющей программы. Выполнение технологических команд.	4	ПК.1.1.ПК.1.2. ПК.2.1.ПК.2.2. ПК.2.3.ПК.2.4. ПК.3.2. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.
	2. Практическая работа №3 Линейная интерполяция Написание управляющей программы обработки детали по линейной траектории в абсолютных и относительных координатах.	4	
	3. Практическая работа №4 Круговая интерполяция Написание управляющей программы обработки детали по круговой траектории в абсолютных и относительных координатах.	4	
	Самостоятельная работа обучающегося		

Раздел 2. Программирование токарной обработки		**26/18**	
Тема 2.1 Основы программирования токарной обработки	**Содержание**	**10**	
	1. Элементы контура детали и заготовки. Зоны токарной обработки. Разработка черновых переходов при токарной обработке основных поверхностей.	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	1. Практическая работа №5 Контурная обработка вала Написание управляющей программы контурной обработки вала для токарного станка	4	ПК.1.1.ПК.1.2. ПК.2.1.ПК.2.2. ПК.2.3.ПК.2.4. ПК.3.2. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.
	2. Практическая работа №6 Токарная обработка с круговой интерполяцией Написание управляющей программы токарная обработка с круговой интерполяцией	4	
	Самостоятельная работа обучающегося		
Тема 2.2 Винтовая интерполяция	**Содержание**	**4**	
	1. Винтовая поверхность. Типовые схемы нарезания резьб. Особенности программирования конической резьбы.	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	1. Практическая работа №7 Резьбонарезание наружной однозаходной и многозаходной резьбы с постоянным шагом (код G33) Написание управляющей программы нарезания наружной однозаходной и многозаходной резьбы.	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 обучающегося		
Тема 2.3 Программирование нарезания внутренней резьбы на токарных станках	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	1. Практическая работа №8 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.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Тема 2.4 Программирование чернового точения на токарных станках.	**Содержание**	**4**	
	1. Продольная контурная обработка с использованием цикла G90. Программирование цилиндрической наружной проточки. G90 – цикл продольной черновой обработки	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.

	Программирование для токарного станка на языке FANUC. Цикл торцевой черновой обработки G94. Программирование проточки коротких цилиндрических участков детали с использованием цикла торцевой черновой обработки G94 Программирование для токарного станка на языке FANUC. Поперечная контурная обработка с использованием цикла G72. Цикл черновой поперечной контурной обработки G72		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	1. Практическая работа №9 Программирование для токарного станка на языке FANUC. Продольная контурная обработка с использованием цикла G71 Цикл черновой продольной контурной обработки G71 для проточки контура любой сложности.	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 обучающегося		
Тема 2.5 Автоматическая компенсация размеров инструмента	**Содержание**	**2**	
	1. Компенсация длины инструмента. Автоматическая коррекция радиуса инструмента. Активация, подвод и отвод. Программируемое смещение нулевой точки. Цикл контурной обработки G73. Коррекция инструмента	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 07. ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающегося		
Тема 2.6 Программирование проточки фасок и скруглений угла 90°	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №10 Цикл автоматической обработки канавок G75 Написание управляющей программы обработки канавок.	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 обучающегося		
Тема 2.7. Программирование сверления торцевой поверхности.	**Содержание**	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	1. Практическая работа №11 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.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 3. Программирование обработки деталей на сверлильных и фрезерных станках с ЧПУ		**4/2**	
	Содержание	**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.	1. Элементы контура детали. Области обработки. Типовые схемы переходов при фрезерной обработке. Формирование траектории инструмента при фрезеровании Технологическая классификация отверстий. Типовые переходы при обработке отверстий. Общая методика программирования сверлильных операций. 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.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	1. Практическая работа №12 Контурное фрезерование Написание управляющей программы контурного фрезерования буквы алфавита. Дифференцированный зачет	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 обучающегося		
Всего		**50**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П..

Лаборатории «Метрология, стандартизация и сертификация», оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.. .

Мастерские «Участок механообработки», «Слесарная мастерская», оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.. .

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с.

2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с.

3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М. : Техносфера, 2021.

4. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с.

5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с.

6. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с.

7. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с.

8. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для среднего профессионального образования / С.К.Сысоев — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с.

9. Черепахин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. Пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепахин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с.

10. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92137»

2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-

4488-0579-0. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92146

3. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: http://www.informdom.com/

4. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: http://met-all.org/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ Й ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	**Показатели освоенности компетенций**	**Методы оценки**
Знает: типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципы действия различных систем бесконтактной оцифровки; правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; виды электронных приборов и устройств; базовые электронные элементы и схемы; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методов и приемов проекционного черчения; классы точности и их обозначения на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные сведения о назначении и	Студент знает: типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципы действия различных систем бесконтактной оцифровки; правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; виды электронных приборов и устройств; базовые электронные элементы и схемы; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методов и приемов проекционного черчения; классы точности и их обозначения на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные сведения о назначении и	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов дифференцированного зачета.

свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрологию и технические измерения: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; основ взаимозаменяемости и нормирование точности; системы допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теорию и практику моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; систему управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; литейные свойства полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок;	свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрологию и технические измерения: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; основ взаимозаменяемости и нормирование точности; системы допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теорию и практику моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; систему управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; литейные свойства полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок;	

физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; способы получения композиционных материалов; сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумное напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; метрологию и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; систему автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теорию и практику моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их	физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; способы получения композиционных материалов; сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумное напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; метрологию и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; систему автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теорию и практику моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их	

эффективного использования; производственную и организационную структуру предприятия; основы организации работы коллектива исполнителей; инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; системы допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки особенности и требования технологий последующей обработки деталей на	эффективного использования; производственную и организационную структуру предприятия; основы организации работы коллектива исполнителей; инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; системы допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной	

токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сферу применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры	полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сферу применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры	

система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; методы формообразования в машиностроении; понятие технологичности конструкции изделия действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации	шероховатости; методы определения погрешностей измерений; типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; методы формообразования в машиностроении; понятие технологичности конструкции изделия действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	

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	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	
Умеет: создавать компьютерные модели посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовку к производству непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования; руководить на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов. управлять загрузкой материалов для синтеза; контролировать работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. выполнять работы по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки, руководить на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов	Студент умеет: создавать компьютерные модели посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовку к производству непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования; руководить на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов. управлять загрузкой материалов для синтеза; контролировать работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. выполнять работы по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки, руководить на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов Дифференцированного зачета.

выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента руководить на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки Проектировать операции аддитивного производства выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи	выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента руководить на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки Проектировать операции аддитивного производства выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек,	

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	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	

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	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;	

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	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	

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	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	

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	финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	

Приложение 2.22
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

ОК.04	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК.06	– проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение – описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения	– сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения – правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 1.2	- осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; - осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; - моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; - читать чертежи, технологические схемы, спецификации и	- 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;	- непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования

	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	- методов измерения параметров и определения свойств материалов; - основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - требований качества в соответствии с действующими стандартами; - технических регламентов; метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; - видов, методов, объектов и средств измерений; - основ взаимозаменяемости и нормирование точности; - систем допусков и посадок; - квалитета и параметров шероховатости; - методов определения погрешностей измерений; - основных сведений о сопряжениях в машиностроении; - системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; - принципов функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; - теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; - системы управления данными об изделии (системы класса PDM); - понятия цифрового макета	
ПК 1.3	- Работать с трехмерными системами в формате CAD; - Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; - Обрабатывать облако точек в специализированном ПО; - Настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку); - Пользоваться ручным измерительным инструментом; - Создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа; - Проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов	- Процедуры калибровки бесконтактного измерительного оборудования; - Понятия «облака точек»; - Методов извлечения примитивов и криволинейных поверхностей из облака точек; - Векторного метода обратного проектирования; - Основы машиностроения; Методики сравнения актуальных и номинальных данных; - Дизайна; - Программного обеспечения 3D-CAD (например, Inventor, SolidWorks, ProE и т.д.); - Характеристики, рисков и методов создания управляющих программ для ЧПУ станков; - ЕСКД; - Создания деталей, сборки и выполнения чертежей при помощи программного обеспечения 3D-CAD, включая определения габаритов; - Рисков и применение баллонов с аэрозолями;	- обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий

		- Использования измерительных инструментов; - Техники безопасности при обращении с механизмами для оцифровки; - Правильного задания параметров печати; - Ознакомления с документацией по технике безопасности и санитарным нормам принимающей страны.	
ПК 1.4	- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; - применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	- техники и принципов нанесения размеров; - типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; - требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; - методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - требований качеств в соответствии с действующими стандартами; - технических регламентов; - метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	- Создания чертежей

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	**Дополнительные профессиональные компетенции**	**Дополнительные знания, умения, навыки**	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1			Практическая работа 2. Создание ассоциативного чертежа в Компас 3D	4	Усиление практической подготовки
2			Практическая работа 3. Основы редактирование модели в Компас 3D	6	
3			Практическая работа 4. Использование массивов в Компас 3D	6	
4			Практическая работа 5. Построение типовой детали вала в Компас 3D	6	
ВСЕГО				**22**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия *(включаем лекции, практические и лабораторные занятия)*	**258**	**222**
Курсовая работа (проект)	30	30
Самостоятельная работа	36	-
Практика, в т.ч.:	**288**	**288**
учебная	144	144
производственная	144	144
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК 01.01 в форме дифференцированного зачета* *МДК 02.02 в форме экзамена* *УП 01.01* *ПП 01.01* *ПМ 01* *Экзамен по модулю*	**12**	-
Всего	**558**	**510**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Раздел 1 Средства оцифровки реальных объектов	**78**	**72**	**72**	72	-	6		
	Раздел 2. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	**180**	**150**	**180**	120	30	30		
	Учебная практика	**144**	**144**					**144**	
	Производственная практика (по профилю специальности)	**144**	**144**						**144**
	Промежуточная аттестация	**12**							
	Всего:	**558**	**510**	**252**	**192**	**30**	**36**	**144**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Средства оцифровки реальных объектов		**78/72**	
МДК 01.01 Средства оцифровки реальных объектов		**78/72**	
Тема 1.1. Технологии оптического 3D-сканирования	**Содержание**	**8**	
	1. Цели и задачи оцифровки реальных объектов Технологии сканирования физических объектов и виды сканирования. Классификация 3D-сканеров. Этапы 3d-сканирования изделий.	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	2. Факторы, влияющие на результат сканирования. Требования к характеристикам поверхностей	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	1. Опорный конспект на тему «Технологии сканирования физических объектов и виды сканирования»	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	2. Опорный конспект на тему «Принципы работы оборудования для бесконтактной оцифровки»	2	
Тема 1.2. Оцифровка реальных объектов с помощью ручного измерительного инструмента	**Содержание**	**8**	
	1. Виды ручных измерительных инструментов. Способы применения их при моделировании реальных объектов. инструментом.	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	2. Техника безопасности и охрана труда при работе с ручным измерительным	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа 1. Создание параметрической модели в CAD системе по измеренным параметрам реального объекта	6	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Бесконтактное сканирование лазерным триангуляционным и	**Содержание**	**12**	
	1. Классификация и принцип действия лазерных сканеров. Технические характеристики лазерных 3D сканеров.	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	2. Техника безопасности. Рынок лазерных 3D сканеров.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	Практическая работа 2. Бесконтактная оцифровка лазерным 3D сканером	6	ОК.01, ОК.02

времяпролетным 3D сканером			ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	3. Презентация на тему «Этапы 3d-сканирования изделий»	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
Тема 1.4. Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой	**Содержание**	**4**	
	1. Применение, технические характеристики, принцип действия и точность фотограмметрической установки. Предварительные работы и ПО для работы с фотограмметрической установкой. Предварительные работы и ПО для работы с фотограмметрической установкой	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5. Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой	**Содержание**	**2**	
	1. Технические характеристики принцип действия и точность сканера с LED подсветкой	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6. Бесконтактное сканирование 3D SL сканером	**Содержание**	**14**	
	1. Классификация и принцип действия оптических сканеров. Технические характеристики оптических 3D сканеров. Техника безопасности. Рынок оптических 3D сканеров.	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	Практическая работа 3. Бесконтактное сканирование сканером EinScan-SP	6	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Практическая работа 4. Бесконтактное сканирование сканером Shining 3D EinScan Pro	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	**Содержание**	**2**	
	1. Сравнение и обоснование выбора системы бесконтактной оцифровки	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.8.	**Содержание**	**2**	

Бесконтактное сканирование МРТ сканером	1. Применение и принцип действия МРТ сканера.	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.9. Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	**Содержание**	**22**	
	1. Формы представления результатов сканирования. Облако точек и полигональная сетка. Обработка облаков точек. Этапы обработки. Программы для работы с облаками точек.	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	2. Обработка облака точек в программе CloudCompare. Интерфейс программы. Очистка и прореживание облака точек в программе CloudCompare.	2	
	3. Объединение и реконструкция облака точек в программе CloudCompare. Виды и форматы файлов для сохранения полигональных сеток.	2	
	4. Методы редактирования и исправления полигональных сеток. Обработка полигональных сеток в программе MeshMixer. Интерфейс программы.	2	
	5. Исправление, анализ и подготовка к печати модели в программе MeshMixer.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	Практическая работа 5. Корректировка облаков точек в программе CloudCompare	4	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Практическая работа 6. Создание и корректировка полигональной модели в программе MeshMixer.	4	
	Практическая работа 7. Анализ модели и подготовка её к печати в программе MeshMixer Дифференцированный зачет.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2 Методы создания и корректировки компьютерных моделей		**180/150**	
МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей		**180/150**	
Тема 2.1. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования	**Содержание**	**68**	
	1. Цели и задачи создания и корректировки компьютерных моделей. Разновидность и назначение систем CAD/CAM/CAE. Форматы представления трёхмерных данных в САПР. Виды трёхмерного моделирования.	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	2. Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D. Точное черчение в КОМПАС 3D. Простановка размеров в КОМПАС 3D. Работа с текстом в документах в КОМПАС 3D. Создание параметрических чертежей. Автоматическое и ручное наложение связей и ограничений в КОМПАС 3D. 3D моделирование в КОМПАС 3D.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**50**	
	Практическая работа 1. Основы 3D-моделирования в Компас 3D	4	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Практическая работа 2. Создание ассоциативного чертежа в Компас 3D	4	
	Практическая работа 3. Основы редактирование модели в Компас 3D	6	
	Практическая работа 4. Использование массивов в Компас 3D	6	
	Практическая работа 5. Построение типовой детали вала в Компас 3D	6	

	Практическая работа 6. Создание элементов по сечениям в Компас 3D	6	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Практическая работа 7. Создание элементов по траектории в Компас 3D	6	
	Практическая работа 8. Создание ребер жесткости в Компас 3D	6	
	Практическая работа 9. Нанесение объемного текста в Компас 3D	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**14**	
	1. Опорный конспект на тему «Использование привязок в Компас 3D»	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	2. Опорный конспект на тему «Точное черчение в Компас 3D»	4	
	3. Опорный конспект на тему «Простановка размеров в Компас 3D»	2	
	4. Опорный конспект на тему «Симметрия и усечение объектов в Компас 3D»	4	
	5. Опорный конспект на тему «Плавные кривые и штриховка в Компас 3D	2	
Тема 2.2. Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio	**Содержание**	**32**	
	1. Аддитивные возможности Geomagic Studio. Изучение интерфейса Geomagic Studio.	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	В том числе практических и лабораторных занятий	**18**	
	Практическая работа 10. Подготовка и импорт stl модели в Компас 3D.	6	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Практическая работа 11. Твердотельное моделирование на основе данных сканирования.	6	
	Практическая работа 12. Поверхностное моделирование на основе данных сканирования.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**12**	
	6. Основные методы обратного инжиниринга в Компас 3D	4	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	7. Опорный конспект на тему «Параметризация привязок в Компас 3D»	2	
	8. Опорный конспект на тему «Параметризация построений в Компас 3D»	4	
	9. Опорный конспект на тему «Методы обратного инжиниринга в Компас 3D»	4	
Тема 2.4. Графическая система Blender 3D	**Содержание**	**32**	
	1. Интерфейс программы Blender 3D	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	2. Режим редактирования объектов в Blender 3D	2	
	3. Режим скульптинга в Blender 3D	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**22**	
	Практическая работа 13. Blender 3D. Основные понятия и приемы работы	4	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Практическая работа 14. Процедурное моделирование в Blender 3D. Применение модификаторов.	6	
	Практическая работа 15. Полигональное моделирование в Blender 3D.	6	
	Практическая работа 16. Инструменты режима скульптинга в Blender 3D.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	10. Опорный конспект на тему «Интерфейс программы Blender 3D»	4	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06

			ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
Тема 2.5. Создание внешнего вида проектируемой модели в Blender 3D	**Содержание**	**16**	
	1. Режим текстурирования в Blender 3D	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
	2. Предварительные настройки визуализации в Blender 3D	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	
	Практическая работа 17. Внешний вид объекта в Blender 3D: настройка сцены	4	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Практическая работа 18. Внешний вид объекта в Blender 3D: свойства грани	4	
	Практическая работа 19. Внешний вид объекта в Blender 3D: наложение текстур	4	
Тема 2.6. Подготовка STL файлов к 3d печати Blender 3D	**Содержание**	**2**	
	1. Интерфейс и возможности дополнения 3D-Print Toolbox в Blender 3D	2	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09,
Курсовой проект (работа)		**30**	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
Учебная практика **Виды работ:** 1. Измерение простых изделий машиностроения с использованием ручного измерительного инструмента 2. Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера 3DQScan 3. Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера EinScan-SP 4. Оцифровка изделий машиностроения с использованием Shining 3D EinScan Pro 5. Применение CAD систем для создания трехмерной модели 6. Моделирование в программе Blender 3D		**144/144**	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
Производственная практика раздела **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 модели для защиты отчета по практике.		**144/144**	ОК.01, ОК.02 ОК.04, ОК.06 ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4

Консультация		**2**	
Экзамен по модулю		**10**	
Всего		**558**	

2.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов (работ):

Оцифровка, доводка и создание прототипа посредством 3D моделирования детали:

1. Корпуса телефона,
2. Штангенциркуля,
3. Корпуса для розетки,
4. Вентилятора,
5. Корпуса для компьютерной мыши,
6. Корпуса клавиатуры,
7. Детали принтера.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Бесконтактной оцифровки», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские «Слесарная мастерская», «Участок аддитивных установок», «Участок механообработки», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

2. 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: 31.01.2023).

3. 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: 31.01.2023).

4. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868861 (дата обращения: 31.01.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.2	Студент осуществляет проверку, оценку точности оцифровки, выполняет комплексные чертежи и оформляет технологическую и конструкторскую документацию	Дифференцированные зачеты, защита курсовых работ, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, экзамен по модулю.
ПК 1.3	Студент свободно читает чертежи, технологические схемы, определяет предельные отклонения размеров, выполняет требования нормативных документов	
ПК 1.4	Студент организовывает работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками	
ОК.01	Студент выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК.02	Студент использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	

ОК.04	Студент эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
ОК.06	Студент проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применяет стандарты антикоррупционного поведения	
ОК.09	Студент способен поддержать беседу и общего характера и профессиональную, свободно владеет профессиональной терминологией, может кратко объяснить и обосновать свои действия	

Приложение 2.23
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства».

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

ОК.05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК.06	– проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение – описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения	– сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.07	– соблюдать нормы экологической безопасности – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона – эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства – основные направления изменения климатических условий региона – правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК.09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения – правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.1	– выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные	– 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;	– руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекупераций

	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	– 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	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

		применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; – теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. – понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; – основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; – материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; – производственная и организационная структура предприятия; – основы организации работы коллектива исполнителей; – инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; – права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; – нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	
ПК 2.2	– определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки;	– 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;	– контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки – руководства на уровне

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

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

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

	– определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – 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	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	

5.1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	Знания: – Определение прототипа и макета изделия Умения: – Различать макет от прототипа Навыки: – Создавать прототипы и макеты изделий	Тема 1.1. Основы прототипирования.	4	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2		Знания: – Устройство 3D принтера, работающего по технологии селективного лазерного плавления Умения: – Работать за установкой селективного лазерного плавления Навыки: – Правильно подбирать настройки печати при селективном лазерном плавлении	Тема 1.7. Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления.	4	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3		Знания: – Способы применения прототипов в машиностроении Умения: – Подбирать правильные материалы для 3D печати в зависимости от технического задания	Тема 1.8. Прототипирование в индустрии.	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4		Знания: – Устройство 3D принтера, работающего с использованием фотополимерной смолы Умения: – Работать за фотополимерной аддитивной установкой Навыки: – Правильно подбирать настройки печати на фотополимерной аддитивной установке	Тема 2.2. Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	10	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
5		Знания: – Устройство 3D принтера, работающего по технологии FDM Умения: – Работать за аддитивной установкой типа FDM Навыки: – Правильно подбирать настройки печати при использовании FDM технологии аддитивной печати	Тема 2.3. Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	10	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
6		Знания:	Тема 3.2.	4	расширения и (или) углубления подготовки,

		– Устройства фрезерных и токарных станков Умения: – Подбирать правильный инструмент при работа на фрезерных и токарных станках Навыки: – Работа на фрезерных и токарных станках	Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках		определяемой содержанием обязательной части
7		Знания: – Современные способы финишной обработки изделий, изготовленных по аддитивной технологии Умения: – Подбирать нужный способ финишной обработки	Тема 3.5. Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
8			Экзамен по модулю	12	Осуществление оценки качества освоения ПК по соответствующему ПМ виду деятельности
ВСЕГО				**52**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия *(включаем лекции, практические и лабораторные занятия)*	**300**	**262**
Курсовая работа (проект)	30	30
Самостоятельная работа	38	-
Практика, в т.ч.:	**324**	**324**
учебная	*72*	*72*
производственная	*252*	*252*
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* *УП 02.01* *ПП 02.01* *ПМ 02* *Экзамен по модулю*	**12** **12**	-
Всего	**648**	**586**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2	Раздел 1. МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	**82**	**74**	**52**	44	-	8		
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.6, ПК 2.7	Раздел 2. МДК 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства	**144**	**114**	**78**	18	30	30		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.5	Раздел 3. МДК 02.03 Методы финишной обработки и контроля качества изделий	**74**	**74**	**34**	34	-	-		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 2.7	Учебная практика	**72**	**72**					**72**	
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 2.7	Производственная практика	**252**	**252**						**252**
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	Промежуточная аттестация	**24**							
	Всего:	***648***	**586**		***96***	***30***	***30***	**72**	**252**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий		**82/30**	
МДК.02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий		**82/30**	
Тема 1.1. Основы прототипирования.	**Содержание**	**14**	
	1. Общие термины. Классификация методов, систем и установок аддитивных технологий	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1
	2. Обобщенная схема операций при послойном создании изделия	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1
	3. Сравнительная оценка аддитивных установок по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 1. Реферат на тему «Примеры технологий АП».	**8**	ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.2
Тема 1.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления.	**Содержание**	**24**	
	1. Подача пластика в экструдер	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Расплавление пластика в экструдере	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	3. Достоинства и недостатки применяемой технологии	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**18**	
	1.Практическая работа №1 Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 4S FDM	4	ОК 01, ПК 2.2
	2. Практическая работа №2 Подготовка модели и печать на 3D-принтере Picaso Designer X pro	4	ОК 01, ПК 2.2
	3. Практическая работа №3 Подготовка модели и печать на 3D-принтере Гелиос-1	6	ОК 01, ПК 2.2
	4. Практическая работа №4 Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR FDM 2000	4	ОК 01, ПК 2.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Технология 3D печати методом стереолитографии.	**Содержание**	**12**	
	1. Технологическое применение SLA и DLP	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Полимеризация пластика в ультрафиолетовой печи. Жидкие фотополимеры	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	3. Печать высококачественных прототипов и моделей для литья по выжигаемым моделям	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	1. Практическая работа №5 Подготовка модели и печать на 3D-принтере Wanhao duplicator 7 DLP	6	ОК 01, ПК 2.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 1.4. Технология 3D печати методом многоструйного моделирования.	**Содержание**	**6**	
	1. Нанесение на платформу печатающей головкой через большое количество форсунок жидкого фотополимера	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Послойное отверждение ультрафиолетовым проектором	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	3. Печать высококачественных прототипов и моделей для литья по выжигаемым моделям	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5. Технология 3D печати методом цветного склеивания порошкового материала.	**Содержание**	**6**	
	1. Раскатывание ракелем или роликом по рабочей поверхности	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Нанесением на слой специального связующего вещества	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	3. Склеивание в цельную деталь	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6. Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания.	**Содержание**	**4**	
	1. Заштриховывание контура детали при помощи импульсного излучения	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Создание конечных изделий сложной геометрии	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7. Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления.	**Содержание**	**10**	
	1. Описание технологии с воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания сферических с металлическим наполнением гранул между собой	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Создание конечных изделий сложной геометрии	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	3. Изготовление форм для литья пластика	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа №6 Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	4	ОК 01, ПК 2.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.8. Прототипирование в индустрии.	**Содержание**	**6**	
	1. Выбор материала для приложения и метода проектирования. Конструирование и дизайн. Построение моделей в архитектуре	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Примеры применений в машиностроении, анализ и планирование	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическая работа №7 Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Раздел 2. МДК 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства		**144/66**	
МДК 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства		**144/66**	
Тема 2.1. Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания	**Содержание**	**4**	
	1.Основания для выбора конкретных аддитивных технологий. Характеристики вещества, используемого для создания моделей. Размеры рабочей зоны для установления габаритов формируемого объекта	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	2. Выбор аддитивной установки с учетом области использования будущих моделей. Производители аддитивных установок различных типов	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	**Содержание**	**20**	
	1. Применение фотополимерных аддитивных установок в машиностроительном производстве. Технические характеристики фотополимерных аддитивных установок. Технологические особенности печати на фотополимерных аддитивных установках	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	2. Программное обеспечение принтера. Настройка и калибровка фотополимерных аддитивных установок. Методы финишной обработки изделия, созданного на фотополимерных аддитивных установках. Установка и настройка программного обеспечения	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**16**	
	1. Практическая работа №1 Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 7 DLP	16	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.6, ПК 2.7
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Эксплуатация 3D-принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	**Содержание**	**54**	
	1. Применение в машиностроительном производстве. Технические характеристики. Технологические особенности печати. Программное обеспечение принтера. Настройка и калибровка	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	2. Методы финишной обработки модели, напечатанной на стереолитографическом 3D принтере	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**50**	
	1. Практическая работа №2 Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 4S FDM	10	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.6, ПК 2.7
	2. Практическая работа №3 Эксплуатация 3D-принтера Picaso Designer X pro	14	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.6, ПК 2.7
	3. Практическая работа №4 Эксплуатация 3D-принтера Гелиос-1	16	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.6, ПК 2.7
	4. Практическая работа №5 Эксплуатация 3D-принтера LAR FDM 2000	10	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.6, ПК 2.7
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 2.4. Эксплуатация установок лазерного спекания порошкового пластика	**Содержание**	**4**	
	1. Технологические особенности печати на установках лазерного спекания порошкового пластика	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	2. Программное обеспечение принтера. Настройка и калибровка	2	ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5. 3D принтер послойного наплавления	**Содержание**	**2**	
	1. Применение в машиностроительном производстве 3D принтер послойного наплавления. Технические характеристики 3D принтер послойного наплавления. Технологические особенности печати на 3D принтере послойного наплавления	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.6, ПК 2.7
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)		**30**	
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работе (проекту)		**30**	
Консультации по МДК.02.02		**2**	
Промежуточная аттестация в виде экзамена по МДК 02.02		**10**	
Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию	**Содержание**	**18**	
	1. Задачи контроля изделия, полученного методом послойного синтеза. Точность измерения, погрешность измерения	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Применяемый ручной измерительный инструмент: виды, способ применения	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	3. Применение систем бесконтактной оцифровки для проверки соответствия готовых изделий техническому заданию	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	4. Методы измерения параметров и определения свойств материалов	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	5. Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	1. Практическая работа №1 Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента	4	ОК 01, ОК 07, ПК 2.5
	2. Практическая работа №2 Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением систем бесконтактной оцифровки	4	ОК 01, ОК 07, ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках	**Содержание**	**20**	
	1. Применение токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением для финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09

	3. Оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**16**	
	1. Практическая работа №3 Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, на токарных станках с ЧПУ	8	ОК 01, ОК 07, ПК 2.5
	2. Практическая работа №4 Выполнение работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, на фрезерных станках с ЧПУ	8	ОК 01, ОК 07, ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Финишная обработка изделий на гидроабразивных установках	**Содержание**	**14**	
	1. Технические параметры, характеристики и особенности современных установок гидроабразивной обработки,	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на гидроабразивных установках	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	3. Приемы использования гидроабразивных установок для финишной обработки	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	1. Практическая работа №5. Технические параметры, характеристики и особенности современных установок гидроабразивной обработки,	4	ОК 01, ОК 07, ПК 2.5
	2. Практическая работа №6 Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на гидроабразивных установках. Приемы использования гидроабразивных установок для финишной обработки	4	ОК 01, ОК 07, ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.4. Финишная обработка изделий на расточных станках и с помощью ручного инструмента	**Содержание**	**14**	
	1. Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Использование координатно-расточных станков для целей финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	3. Ручные инструменты для финишной обработки, приемы работы	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	1. Практическая работа №7 Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия	4	ОК 01, ОК 07, ПК 2.5
	2. Практическая работа №8 Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием, с применением ручного инструмента	4	ОК 01, ОК 07, ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.5. Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных	**Содержание**	**8**	
	1. Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий: финишная полировка, химическая обработка, обработка лазером	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Область применения, применяемые материалы, используемые установки, Приемы использования.	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09

посредством аддитивных технологий	3. Охрана труда процесса финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках	2	ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическая работа №9 Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Учебная практика **Виды работ:** 1. Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления 2. Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Компас 3D 3. Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Fusion 360 4. Исправление ошибок, полученных при 3D моделировании 5. Конвертирование полученных моделей в STL формат 6. Подготовка к печати 3D моделей 7. Печать моделей на 3D принтере 8. Ручная (финишная) обработка полученных моделей 9. Сборка полученной модели 10. Защита технического задания и созданного прототипа 11. Финишная обработка изделий и доводка изделий, полученных посредством аддитивных технологий, на фрезерных и токарных станках с ЧПУ, с помощью ручного инструмента		**72**	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
Производственная практика **Виды работ:** 1. Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве 2. Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия 3. Изучение программного обеспечения 3D принтеров 4. Печать на производственных 3D принтерах 5. Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики 6. Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере 7. Подготовка 3D прототипа и технической документации для защиты отчета по практике.		**252**	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
Консультации по ПМ.02		**2**	
Промежуточная аттестация в виде экзамена по ПМ.02		**10**	
Всего		**648**	

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

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

Лаборатория «Бесконтактной оцифровки», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские «Слесарная мастерская», «Участок аддитивных установок», «Участок механообработки», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники *(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

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1	Студент проводит входной контроль исходного сырья	Дифференцированные зачеты, защита курсовых работ, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 2.2	Студент запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	
ПК 2.3	Студент организовывает работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками	
ПК 2.4	Студент контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует её элементы, корректирует параметры работы	
ПК 2.5	Студент выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	
ПК 2.6	Студент диагностирует неисправности аддитивных установок	
ПК 2.7	Студент выполняет операции технического обслуживания аддитивных установок	
ОК 01	Студент выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 02	Студент использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 04	Студент эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
ОК 05	Студент осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 06	Студент проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применяет стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 07	Студент содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09	Студент пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	

Приложение 2.24
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 3.1.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин; виды износа и деформаций деталей и узлов; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений;	Разработки технологического процесса

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
		условно-графические обозначения электрического оборудования; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; основные законы теплообмена и термодинамики; тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	
ПК 3.2.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	Проектирования операций аддитивного производства
ПК 3.3.	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;	технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;	Анализа конструкторской документации

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	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.	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	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.	Настраивать цифровые платформы под личные потребности Работать с программными средствами обработки информации для реализации профессиональных задач Рассчитывать показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики и переносить результаты в рабочую среду Разрабатывать и обосновывать варианты эффективных хозяйственных решений с учетом цифровизации экономики и специфики работы	Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики, изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации Методы сбора и обработки цифровых данных, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий Освоение понятий по организации инфраструктуры предприятия, выстраивание его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей Основ анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности на предприятии	-
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	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	

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1			Тема 1.1. Общие сведения о технологическом процессе.	18	Расширение знаний и умений в рамках
			Тема 1.2. Анализ конструкторской	10	

			документации на технологичность.		формируемых ОК. ПК
			Тема 1.3. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей	22	
			Тема 1.4. Типовые технологические процессы изготовления деталей	10	
			Практическая работа №7. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства	4	Усиление практической подготовки
			Практическая работа №8. Настройка параметров 3Д-принтера.	4	
			Практическая работа №9. Особенности конструирования деталей, получаемых методами АТ.	4	
			Практическая работа №10. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ.	4	
			Практическая работа №11. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).	4	
			Практическая работа №12. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).	4	
Всего по МДК 03.01				**84**	
			Тема 2.1. Формирование цифровой экономики на современном этапе	14	По запросу работодателя
			Тема 2.2. Алгоритм цифровой трансформации	6	
			Тема 2.3. Особенности бизнес-процессов, для которых проводится цифровая трансформация	10	
			Тема 2.4. Важнейшие принципы цифровой трансформации	8	
			Тема 2.5. Условия успеха цифровой трансформации	8	
Всего по МДК 03.02				**46**	
Экзамен по модулю				**18**	
Всего				**148**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	**148**	**148**
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	**216**	**216**
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 03.01 в форме экзамена МДК 03.02 в форме дифференцированного зачета УП 03.01 в форме дифференцированного зачета ПП 03.01 в форме дифференцированного зачета ПМ 03 в форме экзамена по модулю	**18** **18**	-
Всего	**400**	**364**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	МДК 03.01. Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве	**102**	**102**	**102**	102	-	-		
ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	Промежуточная аттестация в форме экзамена	**18**							
ОК 01.; ОК 02.; ПК 3.4.; ПК 3.5.	МДК 03.02. Цифровая экономика в промышленной среде	**46**	**46**	**46**	46	-	-		
ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	Учебная практика	**72**	**72**					**72**	
ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.	Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю	**18**	-						
	Всего:	**400**	**364**	**148**	148 102	-	-	**72**	**144**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем акад. ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует компонент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве		**102/102**	
МДК 03.01. Технологические процессы изготовления деталей на аддитивном производстве		**102/102**	
Тема 1.1. Общие сведения о технологическом процессе.	**Содержание**	**18**	
	1. Технологический процесс. Примеры технологических операций. Основные технологические признаки.	**2**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.;
	2. Себестоимость производства продукции.	**2**	
	3. Концентрация и дифференциация технологических операций.	**2**	
	4. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы.	**2**	
	5. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения. Нормативы времени и их применение.	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа №1. Изучение типового технологического процесса производства деталей. Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры.	**4**	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	Практическая работа №2. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента	**4**	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.2. Анализ конструкторской документации на технологичность.	**Содержание**	**10**	
	1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83	**2**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.;
	2. Технологичность конструкции изделий. Термины и определения. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов.	**2**	
	3. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия.	**2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №3. Анализ на технологичность деталей	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
	Содержание	**22**	

Тема 1.3. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей	1. Основы организации и управления процессом технологической подготовки. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологических процессов.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.;
	2. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска.	2	
	3. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости	2	
	4. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали, эскиз, базы, план обработки, инструменты, расчетные данные, время обработки.	2	
	5. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77	2	
	6. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в технологическом процессе.	2	
	7. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая №4. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	Практическая №5. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 1.4. Типовые технологические процессы изготовления деталей	**Содержание**	**10**	
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки детали.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.;
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления детали.	2	
	3. Особенности обработки детали.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая №6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления деталей.	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		

Тема 1.5. Аддитивные технологии	**Содержание**	**42**	
	1. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.;
	2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ.	2	
	3. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	2	
	4. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	2	
	5. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	2	
	6. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	2	
	7. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	2	
	8. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций.	2	
	9. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**24**	
	Практическая работа №7. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства.	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	Практическая работа №8. Настройка параметров 3Д-принтера.	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	Практическая работа №9. Особенности конструирования деталей, получаемых методами АТ.	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	Практическая работа №10. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ.	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	Практическая работа №11. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	Практическая работа №12. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).	4	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК 03.01.		**18**	
Всего по МДК 03.01.		**120**	
Раздел 2. Цифровая экономика в промышленной среде		**46/46**	
МДК 03.02. Цифровая экономика в промышленной среде		**46/46**	
Тема 2.1.	**Содержание**	**14**	

Формирование цифровой экономики на современном этапе	1. Цели, задачи и риски развития цифровой экономики в России, цифровая грамотность населения, опорная инфраструктура и государственная поддержка, технологическое развитие: исторические вехи.	2	ОК 01.; ОК 02.;
	2. Современность, четвертая промышленная революция и информационная глобализация.	2	ОК 01.; ОК 02.;
	2. Информационная экономика как основа развития цифровой экономики, основные характеристики и возможности информационной (сетевой) экономики, новые экономические законы. влияние информационной экономики на участников рынка (покупатели, производители, структура коммерческих отношений),	2	ОК 01.; ОК 02.;
	3.Цифровая экономика как дальнейшее развитие новой (информационной) экономики Политические и технологические предпосылки перехода к цифровой экономике.	2	ОК 01.; ОК 02.;
	Цифровая экономика и цифровое производство	2	ОК 01.; ОК 02.;
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №1 Заполнить таблицу: Промышленные революции	2	ОК 01.; ОК 02.; ПК 3.4.; ПК 3.5.
	Практическая работа №2 Определение оптимальной последовательности выполняемых функций	2	
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.2. Алгоритм цифровой трансформации	**Содержание**	**6**	
	1. 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.;
	2. Технология структурно функционального анализа бизнес-процессов. Сквозные технологии цифровой экономики как элемент цифровой трансформации бизнес-процессов, измерение показателей исполнения бизнес-процессов, имитационное моделирования бизнес-процессов	2	ОК 01.; ОК 02.;
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическая работа №3 Реинжиниринг и управление бизнес-процессами предприятий на основе современных компьютерных технологий	2	ОК 01.; ОК 02.; ПК 3.4.; ПК 3.5.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.3. Особенности бизнес-процессов, для которых проводится цифровая трансформация	**Содержание**	**10**	
	1. Диверсификация товаров и услуг, внутренних функций вызывающая многообразие бизнес-процессов, работа по индивидуальным траекториям, требующая высокую степень адаптации базового бизнес-процесса к потребностям клиента,	2	ОК 01.; ОК 02.;
	2. Внедрение новых технологий (инновационных проектов), затрагивающих все основные бизнес-процессы предприятия. Нерациональность организационной структуры, запутанность документооборота, вызывающая дублирование операций бизнес-процесса	2	ОК 01.; ОК 02.;

	3. Многообразие кооперативных связей с партнерами предприятия и поставщиками ресурсов, обусловливающих альтернативность построения бизнес-процесса.	2	ОК 01.; ОК 02.;
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №4 Внедрение новых технологий (инновационных проектов), затрагивающих все основные бизнес-процессы предприятия	4	ОК 01.; ОК 02.; ПК 3.4.; ПК 3.5.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.4. Важнейшие принципы цифровой трансформации	**Содержание**	**8**	
	1. Объединение процедур, вертикальное сжатие процессов.	2	ОК 01.; ОК 02.;
	2. Распараллеленность процессов, много вариантность исполнения процессов	2	ОК 01.; ОК 02.;
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №5 Регулирование процессов организации	4	ОК 01.; ОК 02.; ПК 3.4.; ПК 3.5.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Тема 2.5. Условия успеха цифровой трансформации	**Содержание**	**8**	
	1. Точность понимания задачи руководством компании, мотивация сотрудников компании, нацеленность на рост, расширение деятельности организации, усиление полномочий и творческого характера труда персонала,	2	ОК 01.; ОК 02.;
	2. Хорошо поставленное управление деятельностью компаний, способность собственными силами выполнить трансформацию. Трансформация компании при привлечении консультантов	2	ОК 01.; ОК 02.;
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа №6 Применение цифровых технологий. Дифференцированный зачет	4	ОК 01.; ОК 02.; ПК 3.4.; ПК 3.5.
	В том числе самостоятельной работы обучающихся		
Всего по МДК 03.02.		**46**	
Учебная практика по МДК 03.01 **Виды работ:** 1. Изучение технологической документации 2. Изготовление технологической документации по ГОСТ 17535-77 3. Изучение конструкторской документации 4. Изготовление конструкторской документации 5. Разработка маршрутной карты по изготовлению детали на аддитивном оборудовании. 6. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на аддитивном оборудовании.		**72**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
Производственная практика по МДК 03.01		**144**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.;

Виды работ: 1. Изучение норм времени на производство изделий. 2. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ. 3. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП). 4. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой. 5. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании. 6. Изготовления деталей на аддитивном оборудовании.		ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
Всего по ПМ.03	**382**	
Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю	**18**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.
Всего	**400**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Технология машиностроения» оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Информационные технологии в планировании производственных процессов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Процессы формообразования, технологическая оснастка и инструменты», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские зоны по видам работ «Участок станков с ЧПУ», оснащенные в соответствии, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Гибсон Я.А., Розен Б.Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства: Москва: Техносфера, 2021.

3. 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. — ISBN 978-5-8114-7882-8

4. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

6. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С.Сурина — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

7. 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»

8. 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

3.2.2. 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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1.	Разрабатывает технологические процессы	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю
ПК 3.2.	Осуществляет проектирование операций аддитивного производства	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю
ПК 3.3.	Проводит анализ конструкторской документации	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю
ПК 3.4.	Осуществляет анализ, сравнение, интерпретацию и критическую оценку достоверности и надежности источников данных, информации и цифрового контента	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю
ПК 3.5.	Способен настраивать цифровые платформы под личные потребности, работать с программными средствами обработки информации для реализации профессиональных задач, рассчитывать показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю
ОК 01	Обосновывает выбор и применение способов решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю
ОК 02	Осуществляет осмысленный выбор нахождения, использования, анализ и интерпретация информации. Использует различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; Демонстрирует навыки отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю
ОК 05	Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю
ОК 09	Демонстрирует умения понимать тексты на базовые и профессиональные темы; Составляет документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен Экзамен по модулю

Приложение 2.25
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы .....
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля .....
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....
2. Структура и содержание профессионального модуля .....
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....
2.2. Структура профессионального модуля.....
2.3. Содержание профессионального модуля.....
2.4. Курсовой проект (работа) .....
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 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих по выбору»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы: освоение основного вида деятельности Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих по выбору.

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	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;	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 с методы работы в профессиональной и смежных сферах оциальном контексте;	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	-

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	-
ОК 07	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; принципы бережливого производства	-
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	-
ПК 4.1	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 Проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления Запускать токарный универсальный станок с ЧПУ Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке	Правил чтения технологической и конструкторской документации Условного обозначения технологических баз, используемое в технологической документации Обозначений на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей Устройств, основных узлов, принципов работы и правил эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ Интерфейса устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ G-кодов Основных команд управления токарным универсальным станком с ЧПУ Правил технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними Требований охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями,	проверки технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ установки заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ запуска токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения запуска управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения контроля состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ контроля процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	токарного универсального станка с ЧПУ Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей и шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ Проверять соответствие измеренных параметров простой детали типа тела вращения, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ, чертежу	пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности Систем допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметров шероховатости Видов дефектов поверхностей и способов их предупреждения и устранения Видов, конструкций, назначений, возможностей и правил использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости, линейных размеров, точности форм и взаимного расположения	визуального определения дефектов обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения поверхностей и шероховатости поверхности простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
ПК 4.2	Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ Устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособление на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ Проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ Запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ Читать и запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном	Правил чтения технологической и конструкторской документации Условного обозначения технологических баз, используемое в технологической документации Обозначений на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей Устройств, основных узлов, принципов работы и правил эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки и изготовления простых деталей на универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ Способов контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям Основных механизмов и узлов универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ и принципов их работы Назначений органов управления универсальных	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

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	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	сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ Интерфейса устройства ЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков Назначения и правил применения режущих инструментов на сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ Правил ухода за универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ, их технической эксплуатации G-кодов Основных команд управления универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ Классификаций, маркировки и физико-механических свойств конструкционных и инструментальных материалов Требований охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности Систем допусков и посадок, степеней точности; квалитетов и параметров шероховатости Видов дефектов поверхностей и способов их предупреждения и устранения Видов, конструкций, назначений, возможностей и правил использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости, точности формы и взаимного расположения, линейных размеров Машиностроительного черчения в объеме, необходимом для выполнения работы	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 Контроля линейных размеров, точности формы и взаимного расположения поверхностей и шероховатости поверхностей точности формы и взаимного расположения поверхностей и шероховатости поверхности простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Данный профессиональный модуль в полном объеме является вариативной частью

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1					
2					
3					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	**102**	**102**
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	**8**	-
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 04 в форме квалификационный экзамена	**12**	-
Всего	**338**	**318**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2	МДК.04.01 Освоение работ по профессии "Оператор станков с программным управлением"	**110**	**102**	**102**	102	-	**8**		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2	Учебная практика	**72**	**72**					**72**	
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2	Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена	**12**	**-**						
	Всего:	**338**	**318**	**102**	102	**-**	**8**	**72**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1. Освоение рабочей профессии «Оператор станков с программным управлением»			
МДК 04.01 Освоение рабочей профессии «Оператор станков с программным управлением»		**110 / 102**	
Тема 1. Основные сведения об устройствах, приспособлениях и техническом обслуживании станков с ЧПУ		**84/76**	
Тема 1.1. Устройство станков с ЧПУ.	**Содержание**	**16**	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09
	1. Основные сведения о станках с ЧПУ	2	
	2. Устройство станков с ЧПУ.	2	
	3. Конструктивные особенности станков с ЧПУ.	2	
	4. Панель управления настольного фрезерного станка с ЧПУ Optimum BF20 CNC	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**8**	
	1. Доклад на тему: Изучение конструкции фрезерного станка с ЧПУ.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09
Тема 1.2. Пульт управления станка с ЧПУ.	**Содержание**	**14**	
	1. Пульт управления станка с ЧПУ.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09
	2. Основные режимы программного меню.	2	
	3. Загрузка управляющий программы через пульт управления	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	1. Практическая работа №1 Ознакомление с рабочим местом оператора современного фрезерного станка с ЧПУ и видами выполняемой работы. Изучение устройства станка и его основных узлов. Изучение пульта управления фрезерного станка	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	**Содержание**	**16**	
	1. Технологическое оснащение станков с ЧПУ	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09
	2. Приспособления для установки заготовок. Устройство и принцип действия приспособлений применяемых на станках с ЧПУ для закрепления заготовок	2	

	3. Способы определения нуля детали для различных типов станков с ЧПУ.	2	
	4.Методы привязки инструмента для различных типов станков с ЧПУ	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	1. Практическая работа №2 Устройство, принцип действия, правила закрепления режущего инструмента и заготовки.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4. Запись, контроль и редактирование управляющей программы	**Содержание**	**14**	
	1. Описание G и M кодов для программирования ЧПУ станков.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09
	2. Введение в программирование обработки	2	
	3. Подготовка управляющих программ с помощью CAD/CAM системы NX, основные сведенья	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	1. Практическая работа №3 Разработка управляющей программы (УП) обработки детали на токарном (фрезерном) станке с ЧПУ.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5. Техническое обслуживание.	**Содержание**	**24**	
	1. Подналадка станков с ПУ. Основные этапы подналадки, их содержание и последовательность выполнения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09
	2. Анализ работы станка.	2	
	3. Правила эксплуатации. Основные мероприятия по запуску станков с ЧПУ в эксплуатацию.	2	
	4. Настройка станка с ЧПУ	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	1. Практическая работа №4 Подналадка токарного станка с ЧПУ.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2
	2. Практическая работа №5 Подналадка фрезерного станка с ЧПУ.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением		**26/26**	
Тема 2.1. Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ	**Содержание**	**26**	
	1. Требования к охране труда и технике безопасности при выполнении станочных работ.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09
	2. Основы теории резания. Основные понятия и элементы резания.	2	
	3. Режущий инструмент. Вид, назначение, геометрия.	2	
	4. Материалы для изготовления режущего инструмента	2	

	5. Приемы выполнения работ на фрезерных станках с ЧПУ.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	1. Практическая работа №6 Изучение режимов работы станка. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, используемого на фрезерном станке с ЧПУ для обработки детали.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2
	1. Практическая работа №7 Определение режимов резания статистическим (табличным) способом с использованием нормативных таблиц.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Учебная практика **Виды работ:** 1. Инструктаж по технике безопасности и охране труда 2. Ознакомление с видами управления станков с ЧПУ и видами устройства ЧПУ 3. Изучение контуров деталей в системе координат 4. Программное управление металлорежущими станками 5. Изучение расчетно-технических карт: их назначение, применение, особенности работы 6. Ознакомление с наладкой станка с ЧПУ, закрепление заготовки 7. Обработка деталей на металлорежущих станках с ЧПУ различного вида и типа 8. Разработка УП для фрезерных станков. Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем 9. Подготовка программ на языках программирования. Отработка практических навыков разработки управляющих программ на станках с ЧПУ		**72**	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2
Производственная практика **Виды работ:** 1.Прохождение инструктажа по технике безопасности и охране труда 2. Подналадка фрезерных станков; 3. Обработка деталей на фрезерных станках; 5. Нарезание резьбы с шагом до 2 миллиметров и диаметром от 24 до 42 миллиметров напроход и в упор на сверлильных станках; 6. Нарезание наружной и внутренней однозаходной метрической, прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцом, многорезцовыми головками; 7. Фрезерование прямоугольных и радиусных наружных и внутренних поверхностей, уступов, пазов, канавок, однозаходных резьб, спиралей, зубьев шестерен и зубчатых реек;		**144**	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1,ПК 4.2
Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена		**12**	
Всего		**338**	

2.3. Курсовой проект (работа) по модулю не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Технология машиностроения» оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Информационные технологии в планировании производственных процессов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Процессы формообразования, технологическая оснастка и инструменты», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские зоны по видам работ «Участок станков с ЧПУ», оснащенные в соответствии, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. Процессы формообразования деталей машин : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN

3. Гибсон Я.А., Розен Б.Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства: Москва: 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. — ISBN 978-5-8114-7882-8

5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

6. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

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. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

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. — ISBN 978-5-8114-7017-4

9. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства : Издательство - 6-е. Москва.: Академия, 2021.

10. 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»

11. 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

3.2.2. 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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1.	Осуществляет проверку технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения, установку, контроль на токарном универсальном станке с ЧПУ,	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен квалификационный
ПК 4.2.	Способен провести: анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, проверку технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, контроль процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ,	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен квалификационный
ОК 01	Обосновывает выбор и применение способов решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен квалификационный
ОК 02	Осуществляет осмысленный выбор нахождения, использования, анализ и интерпретация информации. Использует различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; Демонстрирует навыки отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен квалификационный
ОК 03	Демонстрирует интерес к инновациям в области профессиональной деятельности; Выстраивает траекторию профессионального развития и самообразования; Осознанное планирует повышения квалификации	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен квалификационный
ОК 07	Демонстрирует и соблюдает нормы экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен квалификационный
ОК 09	Демонстрирует умения понимать тексты на базовые и профессиональные темы; Составляет документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет Экзамен квалификационный