ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 2D1C99E7E387F462
Владелец **Платонов Евгений Владимирович**
Действителен с 03.10.2024 по 02.10.2025

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ 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».....

«ОП.16 УСТРОЙСТВО И СХЕМОТЕХНИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ» .....

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……..

2025 г.

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ.01 История России»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

		профессиональные темы.	

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

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

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

3.2.3. Дополнительные источники

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

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

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

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

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой работа .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2 Содержание дисциплины

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

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

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

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

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

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1 Основные печатные и электронные издания

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

3.2.2 Дополнительные источники

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ.03. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

1.1. Цель дисциплины

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

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

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

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

2.2. Содержание учебной дисциплины СГ.03 Безопасность жизнедеятельности

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

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

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

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

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

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

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

3. Условия реализации программы дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания:

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

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

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

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

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

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

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

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

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

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

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

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

1.1.Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

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

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

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

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

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

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

Приложение 1.5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

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

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ. 05 Основы финансовой грамотности»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины

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

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

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

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

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

Приложение 1.6
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.06 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

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

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины СГ.06 Основы бережливого производства

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

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

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

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

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

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Приложение 1.7
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.01 МАТЕМАТИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

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

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.01 Математика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

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

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

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

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины

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

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

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Приложение 1.8
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.02 ИНФОРМАТИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

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

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

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Приложение 1.9
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.03 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....

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

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ .....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ.....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.03 Инженерная графика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

1.3 Обоснование часов вариативной части дисциплины

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

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

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2 Дополнительные источники

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Приложение 1.10
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П……

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 Электротехника и электроника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины

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

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

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

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Приложение 1.11
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

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

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

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Приложение 1.12
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

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

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины

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

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

Приложение 1.13
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.07 ТЕПЛОТЕХНИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.07 Теплотехника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

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

2.2. Содержание дисциплины

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

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

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

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

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

2. Быстрицкий, Г. Ф. Основы теплотехники и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12281-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518440-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1896828.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

-определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; -структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации; - применять современную научную профессиональную терминологию; - организовывать работу коллектива и команды; - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; -участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; -строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - корректировать программируемые параметры установки; проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; - определять твердость материалов; - анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; - Работать с программными средствами обработки информации; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства.		

Приложение 1.14
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК 01.	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)..	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	
ОК 02.	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;	

	информацию, оформлять результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	
ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – психологические особенности личности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 1.4.	– читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к	– техники и принципов нанесения размеров; – типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; – требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; – основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их	– создания чертежей.

	производимой продукции и производственным процессам.	производства, а также особенности их строения; – методов измерения параметров и определения свойств материалов; – основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требований качеств в соответствии с действующими стандартами; – технических регламентов; – метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии.	
ПК 2.1.	– выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – выбирать средства измерений;	– классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве; – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – литейных свойств полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок; – физико-химических явлений при производстве заготовок методом литья; – основных сведений о кристаллизации и структуре расплавов;	– руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов; – управления загрузкой материалов для синтеза; – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; – выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного

	– выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности; – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план.	– способов получения композиционных материалов; – сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; – базовых электронных элементов и схем; – видов электронных приборов и устройств; – основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требований качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; – метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; – видов, методов, объектов и средств измерений; – устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – система автоматизированного проектирования и ее составляющие; – принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики,	инструмента и систем бесконтактной оцифровки.

		инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; – теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; – понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; – основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; – материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; – производственная и организационная структура предприятия; – основы организации работы коллектива исполнителей; – инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; – права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; – нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	
ПК 2.2.	– определять оптимальные методы контроля качества	– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования	– контроля и регулировки рабочих

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

	полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.	установках гидроабразивной полировки; – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; – особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.	программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.
ПК 2.5.	– Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики,	– выполнения работ по доводке и финишной обработке

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

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	выявляют причины образования дефектов и разрабатывают	**Тема 1.2.** Обработка материалов давлением (ОМД)	4	усиления практической подготовки

	мероприятия по их устранению.			
	рассчитывают максимального усилие, допускаемого прочностью резца	**Тема 2.1.** Геометрия токарного резца	4	усиления практической подготовки
5	факторы влияющие на силы резания; производят расчет режимов резания при различных видах обработки	**Тема 2.4.** Сопротивление резанию при токарной обработке	8	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки
8	методику расчета режимов резания; производить расчет режимов резания.	**Тема 3.1.** Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки
9	выбирать оптимальный способ фрезерование в зависимости от материалов заготовки; расчет режимов резания.	**Тема 4.1.** Обработка материалов фрезерованием	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки
		Всего	**28**	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	80	34
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	12	-
Всего	**92**	**34**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Горячая обработка материалов		**18/6**	
Тема 1.1. Литейное производство	**Содержание**	**4/2**	
	1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах. Формовочные и стержневые смеси. Литье в постоянные формы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 1. Литье в песчано-глинистые формы	2	ОК 04., ОК 05.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Обработка материалов давлением (ОМД)	**Содержание**	**8/4**	
	1. Обработка давлением. Прокатное производство. Прессование и волочение.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Свободная ковка. Штамповка. Гибка.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 2. Разработка чертежа штампованной поковки.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа № 2. Разработка чертежа штампованной поковки.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Сварочное производство	**Содержание**	**2**	
	1. Сварка металлов, виды и способы сварки, типы сварных соединений и швов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 1.4. Инструменты формообразования	**Содержание**	**4**	
	1. Виды лезвийного инструмента и область его применения.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием		**22/8**	
Тема 2.1. Геометрия токарного резца	**Содержание**	**6/4**	
	1. Основные методы обработки металлов резанием. Приборы и инструменты для измерения углов резца. Числовые значения углов типовых резцов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 3. Изучение геометрических и конструктивных параметров токарных резцов. Конструкция измерительных приборов и приемов работы при измерении геометрических и конструктивных параметров резцов.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа № 3. Изучение геометрических и конструктивных параметров токарных резцов. Конструкция измерительных приборов и приемов работы при измерении геометрических и конструктивных параметров резцов.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Элементы режима резания и срезаемого слоя	**Содержание**	**2**	
	1. Элементы резания при точении. Основное технологическое (машинное) время обработки.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3.	**Содержание**	**2**	

Физические явления при токарной обработке Тепловыделение при резании металлов	1. Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Распределение теплоты резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Сопротивление резанию при токарной обработке	**Содержание**	**8/4**	
	1. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и ее источники. Развернутые формулы для определения сил Pz, Py, Px в зависимости от различных факторов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Развернутые формулы для определения сил Pz, Py, Px в зависимости от различных факторов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 4. Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя при точении. Выбор резца и геометрических элементов. Расчет элементов резания по справочным данным	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа № 4. Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя при точении. Выбор резца и геометрических элементов. Расчет элементов резания по справочным данным.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	**Содержание**	**2**	
	1. Факторы, влияющие на стойкость резца.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.6.	**Содержание**	**2**	

Расчет и табличное определение режимов резания при точении	1. Табличное определение режимов резания при точении по нормативам.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием		**16/8**	
Тема 3.1. Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы	**Содержание**	**10/4**	
	1. Процессы строгания и долбления.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 5. Расчет скорости резания при точении по эмпирическим формулам. Выбор по справочным данным коэффициентов и показатели степеней для расчета скорости резания при точении.	4	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа № 6. Расчет составляющих силы резания и определение справочных коэффициентов и показателей степеней для расчета мощности резания при точении по эмпирическим формулам.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 1 семестр	**50**	
Тема 3.2. Обработка материалов, сверлением, зенкерованием и развертыванием	**Содержание**	**8/4**	
	1. Процесс сверления. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процесса развертывания.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании по нормативам.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №7. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	Практическая работа №7. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием		**6/2**	
Тема 4.1. Обработка материалов фрезерованием	**Содержание**	**6/2**	
	1. Обработка материала цилиндрическими и торцевыми фрезами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	2.Конструкции фрез.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 8. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Резьбонарезание, зубонарезание, протягивание		**12/6**	
Тема 5.1. Резьбонарезание	**Содержание**	**4/2**	
	1. Нарезание резьбы резцами, метчиками, плашками, гребенчатыми и дисковыми фрезами.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 9. Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.2. Зубонарезание	**Содержание**	**4/2**	
	1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 10. Расчёт и табличное определение режимов резания при зубонарезании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.3. Протягивание	**Содержание**	**4/2**	
	1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 11 Определение скорости при протягивании табличным способом	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 5.4. Шлифование и обработка материалов методами пластического деформирования	**Содержание**	**4/2**	
	1. Абразивные инструменты. Процесс шлифования, доводочные процессы. Обработка материалов методами пластического деформирования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 12. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при шлифовании.	2	ОК 04., ОК.05., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 2 семестр	**30**	
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		**10**	
Всего		**80**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам. – выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого экзамена

решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности; – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;		

– проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		
Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска;	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия; проводить входной контроль исходного сырья; запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных	

– оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – определять твердость материалов; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам. – выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	установках; организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками; выявляет дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов; проводит анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	

– применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности; – защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); – разрабатывать бизнес-план. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; – определять оптимальные методы контроля качества; – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;		

– осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; – читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		

Приложение 1.15
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.09 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация: усвоение теоретических знаний в области основ метрологии, стандартизации и сертификации, приобретения умений и навыков работы со стандартами и другими нормативными документами.

Дисциплина ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

	информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.	
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности.	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе.	правила оформления документов; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 1.1.	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;	типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем,	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству

	осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике.	геометрических построений и правила изображения технических деталей; способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; видов электронных приборов и устройств; базовых электронных элементов и схем; правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	
ПК 1.3.	Работать с трехмерными системами в формате CAD; Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; Обрабатывать облако точек в специализированном ПО; Настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку); Пользоваться ручным измерительным инструментом; Создавать управляющие программы для изготовления прототипов на 3D-принтере FDMтипа; Проводить простейшие операции по разборке/сборке деталей механизмов.	Процедуры калибровки бесконтактного измерительного оборудования. Понятия «облака точек». Методов извлечения примитивов и криволинейных поверхностей из облака точек; Векторного метода обратного проектирования; Основы машиностроения; Методики сравнения актуальных и номинальных данных; Дизайна; Программного обеспечения 3D-CAD (например, Inventor, SolidWorks, ProE и т.д.); Характеристики, рисков и методов создания управляющих программ для ЧПУ станков; ЕСКД; Создания деталей, сборки и выполнения чертежей при помощи программного обеспечения 3D-CAD, включая определения габаритов; Рисков и применение баллонов с аэрозолями; Использования измерительных инструментов;	обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий

		Техники безопасности при обращении с механизмами для оцифровки; Правильного задания параметров печати; Ознакомления с документацией по технике безопасности и санитарным нормам принимающей страны.	
ПК 1.4.	Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; Определять твердость материалов; Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	Техники и принципов нанесения размеров; Типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; Требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; Основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; Методов измерения параметров и определения свойств материалов; Основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Требований качеств в соответствии с действующими стандартами; Технических регламентов; Метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	Создания чертежей
ПК 2.5	Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения	Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и	Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и

	Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.	коммуникации в цифровых средах.	фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
2	применяет допустимые значения отклонения расположения поверхности относительно оси или другой поверхности; выявляет микроскопические неровности, выступов и впадин которые образуются на поверхности материала в процессе его обработки или эксплуатации	Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	4	усиление практической подготовки.
3	методику измерения параметров резьбы и придельные погрешности применяемых средств измерения; определяют элементы и размеры резьб простейших деталей, читают и записывают параметры	Тема 3.5. Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы	6	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части; усиления практической подготовки.
4	методы оценки качества; субъективные методы	Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
8	алгоритм заполнения нормативной документации с учетом Закон «О техническом регулировании»	Тема 5.1. Правовые основы сертификации продукции. Закон «О техническом регулировании» Обязательная и добровольная сертификация	2	расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
		Итого	*14*	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	**70**	34
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация в форме зачёта	-	-
Всего	78	34

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Метрология		**28/10**	
Тема 1.1. Основные положения в области метрологии. Службы контроля и надзора	**Содержание**	**2**	
	1.Краткий исторический обзор развития стандартизации, метрологии и сертификации. Взаимосвязь данной дисциплины с другими отраслями знаний. Метрология, основные понятия и определения, Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Роль метрологии в формировании качества продукции. Службы контроля и надзора	2	ОК 01., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Основы теории измерений	**Содержание**	**2**	
	1. Виды измерений. Методы измерений. Прямое и косвенное измерение. Контактное и бесконтактное измерение. Шкала, цена деления, отсчёт, диапазон измерений	2	ОК 01., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Концевые меры длины, калибры	**Содержание**	**4/2**	
	1. Плоскопараллельные концевые меры длины (далее — ПКМД). Наборы плоскопараллельных концевых мер длины. Правила составления блока мер требуемого размера. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа №1. Составление размеров с помощью концевых мер длины. Контроль калибров	2	ОК 01., ОК 09., ПК 1.1.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Штангенинструмент и микрометрический инструмент	**Содержание**	**10/4**	
	1. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер и штангенрейсмас их устройство и назначение. Устройство шкалы-нониус. Правила измерения и чтения размеров. Микрометрический инструмент, устройство и назначение, разновидности. Правила измерений и чтение показаний прибора. Электронные приборы и правила пользования ими	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №2. Проведение измерений штангенинструментом и микрометрическим инструментом	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.1., ПК 1.4.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	ВСР №1. Черчение таблицы для данных замеров штангенциркулем и микрометром	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ПК 1.1.
Тема 1.5. Индикаторы и универсальные измерительные приборы	**Содержание**	**10/4**	
	1. Устройство и назначение индикаторов часового типа. Цена деления шкалы индикаторной головки. Классификация приборов рычажного и часового типов. Скобы и индикаторные нутромеры. Их настройка с помощью приспособлений и плоскопараллельных пластин. Методы измерения погрешностей скобой и нутромером. Приборы с пружинной передачей. Область применения	2	ОК 01., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №3. Измерение погрешностей рычажной скобой и индикаторным нутромером.	4	ПК 1.2., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №2. Черчение эскиза устройства измерительной рычажной скобы и нутромера, обозначение основных частей приборов и способов их настройки на размер.	4	ПК 1.2., ПК 2.5.
Раздел 2. Основы стандартизации		**6**	
Тема 2.1. Государственная система стандартизации. Основные понятия	**Содержание**	**2**	
	1. Цели и задачи стандартизации. Государственная система стандартизации РФ. История стандартизации в нашей стране и её связь с международными службами стандартизации. Характеристики системы	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Правовые основы системы стандартизации в РФ. Виды и методы стандартизации, категории стандартов	**Содержание**	**2**	
	1. Законы Российской Федерации: «О стандартизации», «О единстве измерений». Виды и методы стандартизации. Категории стандартов. ГОСТ Р, ОСТ, стандарт предприятий	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Органы и службы системы стандартизации. Виды стандартов и методы стандартизации. Международная стандартизация.	**Содержание**	**2**	
	1. Роль Госстандарта РФ, его задачи. Построение системы стандартизации в РФ. Службы контроля и надзора за стандартизированной продукцией. Характеристика стандартов разных видов. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международная и межгосударственная стандартизация.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Система допусков и посадок		**40/24**	
Тема 3.1. Основные понятия о взаимозаменяемости о допусках и посадках. Виды посадок, квалитеты	**Содержание**	**6/4**	
	1. Взаимозаменяемость, её виды и принципы. Построение и назначение рядов предпочтительных чисел. Общие сведения о ЕСДП. Понятия: размеры, интервалы размеров, отклонения, допуски, посадки. Поле допуска. Виды посадок. Квалитеты. Система вала и отверстия. Обозначения основных отклонений и полей допусков. Обозначения посадок на чертежах	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №4. Вычисление допусков, определение годности детали, расчёт посадок с зазором, натягом и переходных: построение полей допусков, выполнение чертежей конкретных деталей автомобиля с указанием размеров и отклонений	4	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	**Содержание**	**4/2**	
	1. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Посадки в системе отверстия и вала. Графическое изображение полей допусков. Рекомендации по выбору допусков и посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).	2	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа №5. Определение отклонений и размеров по ГОСТ 25346-89, 25347-89. Определение системы, выполнение сборочного чертежа двух сопрягаемых деталей автомобиля.	2	ОК 02., ПК 1.1., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Допуски и посадки подшипников качения	**Содержание**	**6/4**	
	1. Подшипники качения. Основные посадочные размеры. Классы точности подшипников качения. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец подшипников качения. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах деталей.	2	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №6. Расчёт посадки вала с внутренним кольцом подшипника и посадки внешнего кольца подшипника с корпусом: выполнение сборочного чертежа с указанием посадок	4	ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	**Содержание**	**6/4**	
	1. Причины возникновения, получения отклонений формы и размеров поверхностей. Нормы геометрической точности. Отклонение от цилиндричности, от перпендикулярности. Отклонения расположения поверхностей. Радиальное и торцевое биение. Понятие шероховатости. Влияние шероховатости на свойства деталей. Высотные показатели профиля шероховатости. Формулы. Условные обозначения на чертеже	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №7. Черчение цилиндрических деталей с отклонениями профиля продольного сечения, определение видов отклонений	4	ПК 1.4., ПК 2.5.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.5. Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы	**Содержание**	**6/4**	
	1. Основные типы и параметры резьбы. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы. Посадки с зазором, натягом и переходные. ГОСТы: 16093-2004, 4608-81, 8724-2002, 24705-2004 и др.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №8. Определение предельных размеров, расчёт допусков, построение полей допусков	4	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	**Содержание**	**4/2**	
	1. Виды шпоночных соединений, их применение. Три вида шпоночных соединений с призматическими шпонками. Образование посадок шпоночных соединений за счёт полей допусков шпонки, паза вала и паза втулки. Выбор шпонок и основные размеры соединения по ГОСТам 23360-78, 24071-80, 24068-80, 6033-80. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и рекомендуемые посадки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа №9. Расчёт посадки шпоночных и шлицевых соединений, построение полей допусков	2	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.7. Допуски, посадки и средства измерения цилиндрических зубчатых колёс и передач	**Содержание**	**4/2**	
	1. Допуски и посадки на зубчатые колеса и соединения, общие сведения, ГОСТы 1643-81, 1758-81, 9774-81, 10242-81, 13755-81. Основные показатели нормы кинематической точности, нормы плавности работы, нормы контакта зубьев в передаче, выбор степени точности зубчатых колёс. Контроль основных параметров зубчатых колёс	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	Практическая работа №10. Изучение приборов для контроля зубчатых колес и методов контроля норм точности зубчатых колес	2	ОК 01., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 3.8. Основные понятия о размерных цепях. Расчёт размерных цепей	**Содержание**	**4/2**	
	1. Основные понятия о размерных цепях. Состав размерной цепи. Составляющие и замыкающие звенья цепи; виды размерных цепей. Расчёт размерных цепей. Методы компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях. Метод пригонки и метод регулирования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	Практическая работа №11. Проведение расчётов размерных цепей	2	ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Качество и надёжность продукции, показатели качества и методы их оценки		**2**	
Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества	**Содержание**	**2**	
	1. Качество продукции, показатели качества продукции, надёжность и долговечность. Классификация и номенклатура показателей качества. Общий подход и методы работы по качеству. Методы оценки качества однородной продукции. 2.Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества. Системный подход к управлению качеством продукции на отечественных предприятиях. Комплексная система управления качеством продукции (далее — КСУКП)	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Основы сертификации продукции и услуг		**2**	
Тема 5.1. Правовые основы сертификации продукции. Закон «О техническом регулировании» Обязательная и	**Содержание**	**2**	
	1. Сертификация продукции. Цели и задачи сертификации. Объекты сертификации. Законы «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей». Основные положения законов. Система сертификации. Органы сертификации 2.Соответствие закона «О техническом регулировании» международным требованиям стандартизации и сертификации продукции и услуг. Порядок применения форм подтверждения соответствия установленным законом № 184-	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09.

добровольная сертификация	ФЗ от 27.12.2002 года «О техническом регулировании». Структура технических регламентов в отношении автотранспортных средств и их запасных частей. 3.Схемы сертификации. Порядок и правила проведения обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**78**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04313-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511942 (дата обращения: 07.02.2023).

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях Методы работы в профессиональной и смежных сферах Структуру плана для решения задач Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Номенклатура информационных источников Применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации; Содержание актуальной нормативно-правовой документации Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и самообразования Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности Основы проектной деятельности; Сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей Значимость профессиональной деятельности по профессии Стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности Пути обеспечения ресурсосбережения	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого экзамена

Современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Методы и приемы проекционного черчения Классы точности и их обозначение на чертежах Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации Технику и принципы нанесения размеров; Требования государственных Стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами Технические регламенты Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Основы взаимозаменяемости и нормирование точности Система допусков и посадок Квалитеты и параметры шероховатости Методы определения погрешностей измерений Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования Требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты		

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

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

Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования Требования качества в соответствии с действующими стандартами Метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология Виды, методы, объекты и средства измерений Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов Методы определения погрешностей измерений		
Умеет: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Определять этапы решения задачи; Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Составить план действия Определить необходимые ресурсы Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах Реализовать составленный план; оценивать результат и по-следствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации; планиро-вать процесс поиска Структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оценивать практическую значимость результатов поиска Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия; Производит обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную; Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия; Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого экзамена.

Применять современную научную профессиональную терминологию Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования Организовывать работу коллектива и команды Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. Описывать значимость своей профессии Применять стандарты антикоррупционного поведения; Соблюдать нормы экологической безопасности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии; Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать современное программное обеспечение Выбирать средства измерений Выполнять измерения и контроль параметров изделий Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действу-ющей нормативно-технической документацией Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности Определять твердость материалов Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам		

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

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

Приложение 1.16
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССО»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: формирование знаний, умений и навыков в рамках осваиваемой дисциплины.

Дисциплина ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 1.4.	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	техники и принципов нанесения размеров; типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качеств в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии;	Создания чертежей
ПК 2.2.	определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий;	закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных

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

	процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства	
ПК 3.1.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин; виды износа и деформаций деталей и узлов; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений; условно-графические обозначения электрического оборудования; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Разработка технологического процесса

		физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; основные законы теплообмена и термодинамики; тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	
ПК 3.2.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	Проектирование операций аддитивного производства
ПК 3.3.	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами	Анализ конструкторской документации

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Используют полученные знания для создания управляющих программ и производства деталей на станках с ЧПУ; используют САПР при реализации проектов и программ ; разрабатываю эскизы, технических и рабочих проектов различной сложности изделий	Тема 1.2 Методология автоматизированного проектирования технологии	12	Усиление практической подготовки
2	Используют таблицы этапов обработки метода синтез; проектируют технологический процесс при помощи семантических сетей; создают и дополняют информационную базу системы; создают операционные эскизы.	Тема 1.4 Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе семантических сетей.	12	Усиление практической подготовки
3	применяют САПР ТП на базе технологий-аналогов; создают структуру технологического процесса методом синтеза и разрабатывают ПО для конкретных технологически задач.	Тема 2.1 Решение логических задач в САПР ТП.	10	Усиление практической подготовки
		Итого	34	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	**96**	80
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	-
Всего	**122**	**80**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад.ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Система автоматизированного проектирования		**88/68**	
Тема 1.1 Базовые средства САПР ТП	**Содержание**	**18/8**	
	1. Терминология. Основные понятия. Редактор технологической документации. Стандартные технологические расчеты.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8/8**	
	Практическая работа № 1. Редактор электронных документов. Проектирование технологической карты (операционная карта типа ОК).	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося	**8**	
	ВСР №1. Сообщение на тему «Использование подсистем САПР ТП для создания технологической документации»	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 1.2 Методология автоматизированного проектирования технологии	**Содержание**	**26/24**	
	1. Проектирование технологического процесса	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**24/24**	
	Практическая работа № 2. Проектирование технологического процесса изготовления вала на базе технологий-аналогов.	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1.,
	Практическая работа № 3. Проектирование технологического процесса изготовления вала на базе типовой и обобщенной технологии.	8	

	Практическая работа № 4. Размерный анализ технологического процесса изготовления вала	8	ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Тема 1.3 Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе технологий-аналогов.	**Содержание**	**10/8**	
	1. Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8/8**	
	Практическая работа № 5. Формирование расширенного конструкторско-технологический кода детали.	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Тема 1.4 Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе семантических сетей.	**Содержание**	**26/24**	
	1. Понятие о комплексной детали (КД). Обобщенный технологический процесс. Его назначение, формы представления и правила разработки. Машинное представление ОТП.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**24/24**	
	Практическая работа № 6. Разработка комплексной детали (КД).	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа № 7. Разработка твердотельной модели детали.	8	
	Практическая работа № 8. Создание ортогонального чертежа на основе модели детали.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Тема 1.5 Система автоматизированного проектирования технологических	**Содержание**	**8/4**	
	1. Представление общих сведений о детали, сведений о точности и других показателях качества. Табличная форма представления информации по ГОСТ 14.417-81. Лингвистическое обеспечение системы и построение транслятора.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1.,

процессов на базе синтеза Технологии.	2. Понятие об элементарном технологическом процессе. Синтез маршрута обработки и операций. Использование таблицы этапов обработки. Порядок использования системы проектирования ОТП для разработки единичного технологического процесса.	2	ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4/4**	
	Практическая работа № 9. Построение геометрических моделей тел вращения при подготовке исходной информации в САПР технологических процессов	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 2. Задачи систем автоматизированного проектирования в технологическом процессе		**16**	
Тема 2.1 Решение логических задач в САПР ТП.	**Содержание**	**14/12**	
	1. Классификация задач САПР ТП. Вычислительные, логические и информационные задачи. Назначение, порядок проектирования и методы использования таблиц решений, справочных таблиц, таблиц соответствия и др.	2	ОК ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12/12**	
	Практическая работа №10. Создание структуры технологического процесса методом синтеза.	6	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №11. Разработка прикладного программного обеспечения для конкретных технологических задач	6	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
Тема 2.2 Интегрирование САПР конструкций с АСТПП.	**Содержание**	**2**	
	1. Стратегические и экономические аспекты интеграции. Тактическое значение интеграции.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04. ОК 05., ОК 09., ПК 1.4., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1.,

			ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	В том числе самостоятельная работа обучающегося		
	Всего за 5 семестр	**104**	
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		**18**	
Всего		**122**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные электронные издания

1. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14143-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517985 (дата обращения: 09.02.2023).

2. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515182 (дата обращения: 09.02.2023).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13635-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519355 (дата обращения: 09.02.2023).

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах;	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности; техники и принципов нанесения размеров; типов и назначения спецификаций, правил их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основного положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качеств в соответствии с действующими стандартами;	социального и культурного контекста; Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	

технических регламентов; метрологии и технических измерений: основных понятий, единой терминологии; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства; технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и		

недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин; виды износа и деформаций деталей и узлов; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений; условно-графические обозначения электрического оборудования; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;		

физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; основные законы теплообмена и термодинамики; тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами.		
Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	Создает чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.;	

определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений;	Запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках; Организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками; Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства; Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок; Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	

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

нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; читать кинематические схемы; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		

Приложение 1.17
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

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

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

	информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.	
ПК 2.7.	– организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической	– физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	– осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок; – использования контрольно-измерительных приборов.

	электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с	– действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	

	действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.	– требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы,	

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

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

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знание: – архитектуры систем в мехатронике; структур и задач мехатроных систем. Умение: – строить и проектировать мехатронные системы – находить системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы.	Тема 1 Общие вопросы мехатроники	6	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
2	Знание: – устройства редуктора, передач преобразования движения, подшипников, муфт, ШВП и др. механических узлов; – видов датчиков, используемых в мехатронных системах. Умение: – классифицировать мехатронные системы. – решать кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы	Тема 2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	6	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
3	Знание: – систем управления мехатронными узлами. – построения систем автоматического управления мехатронными модулями.	Тема 3 Элементы управления мехатронными модулями	6	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
4	Знание: – мехатронных узлов для механизмов главного движения.	Тема 4 Мехатронные модули главного движения	4	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
5	Знание:	Тема 5	4	расширение и углубление

	– мехатронных узлов для механизмов подачи линейных перемещений; – мехатронных узлов для механизмов подачи вращательного движения.	Мехатронные модули подачи		подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
6	Знание: – технологических характеристик мехатронных модулей. Умение: – решать вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. – определять тепловые поля в узлах мехатронных модулей.	Тема 6 Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	4	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
7	Знание: – свойств моделей; – основ имитационного моделирования. Умение: – определять способы реализации моделей; – построения моделей систем. – использования моделей при автоматизированном проектировании; – использования компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций.	Тема 7 Компьютерное моделирование в проектировании	4	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
8	Знание: – видов математических моделей; – принципов построения моделей мехатронных узлов и систем. Умение: – гибридного моделирования. – работы в графических системах трехмерного моделирования.	Тема 8 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	4	расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.
		Всего	38	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	112	40
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	18	-
Всего	**136**	**40**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Механотронная система		**62**	
Тема 1.1 Общие вопросы мехатроники	**Содержание**	**6**	
	1. Основные понятия. Структура и задачи мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Концепция построения и проектирования мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	**Содержание**	**32**	
	1. Механические узлы мехатронных модулей. Классификация.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
	4. Основные уравнения. Механические характеристики	2	ОК 01., ОК 09.
	5. Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы.	2	ОК 01., ОК 09.
	6. Управляемые приводы и их настройка	2	ОК 01., ОК 09.
	7. Структура управляемых приводов мехатронных систем	2	ОК 01., ОК 09.
	8. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах.	2	ОК 01., ОК 09.
	9. Датчики обратной связи мехатронных модулей	2	ОК 01., ОК 09.
	10. Встраивание датчиков в мехатронную систему	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**	

	Практическая работа № 1. Разработка и исследование пневматических схем с одним исполнительным устройством (цилиндром одно- и двухстороннего действия	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.5.
	Практическая работа № 2. Кинематический анализ и синтез зубчатых рядов и планетарных механизмов. Определение степени подвижности	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Элементы управления мехатронными модулями	**Содержание**	**4**	
	1. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Теория автоматического управления мехатронными узлами	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Мехатронные модули главного движения	**Содержание**	**8**	
	1. Мехатронные узлы для механизмов главного движения.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Шпиндельные узлы на магнитных опорах	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Подготовка информационного сообщения «Модули главного движения»	4	ОК 02., ОК 09.
Тема 1.5 Мехатронные модули подачи	**Содержание**	**10**	
	1. Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Линейные двигатели. Поворотные столы.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения.	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическая работа №3. Решение прямой задачи кинематики манипуляционных механизмов.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.5
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6	**Содержание**	**8**	

Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	1. Технологические характеристики мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВРС №2. Подготовка информационного сообщения «Тепловые процессы в мехатронных модулях».	2	ОК 02., ОК 09.
Раздел 2.		**50**	
Тема 2.1 Компьютерное моделирование в проектировании	**Содержание**	**36**	
	1. Использование моделей при автоматизированном проектировании.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Свойства моделей	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Основы имитационного моделирования.	2	ОК 01., ОК 09.
	4. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций.	2	ОК 01., ОК 09.
	5. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация.	2	ОК 01., ОК 09.
	6. Вероятностное моделирование. Метод статических испытаний.	2	ОК 01., ОК 09.
	7. Моделирование случайных величин.	2	ОК 01., ОК 09.
	8. Методы исследования систем и планирования эксперимента.	2	ОК 01., ОК 09.
	9. Алгоритмизация модели и её машинная реализация	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**18**	
	1. Практическая работа №4. Расчет системы контроля перемещения объектов	6	ОК 04., ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 3.2.
	2. Практическая работа №5. Расчет тензометрической системы контроля	6	ОК 04., ОК 05., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 3.2.
	3. Практическая работа №6. Моделирование пневматических схем с двумя исполнительными устройствами (цилиндрами двухстороннего действия) и электрических схем управления	6	ОК 04., ОК 05., ПК 1.1.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.1 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	**Содержание**	**14**	
	1. Основные методы проектирования. Виды математических моделей.	2	ОК 01., ОК 09.
	2. Трёхмерное моделирование.	2	ОК 01., ОК 09.
	3. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов.	2	ОК 01., ОК 09.
	4. Основы моделирования технологических процессов	2	ОК 01., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**	
	1. Практическая работа №7. Расчет ленточного конвейера	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		**18**	
Всего		**136**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов

в том числе с использованием цифровых средств; – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности; – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста; – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; – принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; – правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; – правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; – способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – видов электронных приборов и устройств; – базовых электронных элементов и схем; – правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов. – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	выполнения задач профессиональной деятельности; Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	самостоятельной работы. Оценка результатов проведённого экзамена

– основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности. – физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; – элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности;		

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

– правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства. – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.		
Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;	Применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия; Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках; Выявляет дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на	

– выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; – организовывать работу коллектива и команды; – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе; – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; – осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; – выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; – выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике. – определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов; Диагностировать неисправности аддитивных установок; Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.	

– регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования. – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;		

– читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование. – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров.		

Приложение 1.18
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.12 Технологическое оборудование: изучение на базовом уровне оборудование, предназначенное для бесконтактной оцифровки объектов и аддитивной печатью изделий, приобрести навыки работы с данными устройствами.

Дисциплина ОП.12 Технологическое оборудование включена в обязательную часть общеобразовательного цикла образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 2.2.	– определять оптимальные методы контроля качества – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – выбирать средства измерений; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – регулировать функционирование установки; – корректировать программируемые параметры установки; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.	– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений;	– контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок – контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки – руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.

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

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

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

	– производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с	принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; – классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; – выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; – действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; – порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – трение, его виды, роль трения в технике; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	измерительных приборов

	действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; – правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.	– требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики;	

		– тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства	

1.3. Обоснование часов вариативной части дисциплины

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	52	30
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*	-	-
Всего	**52**	**30**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч./ в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Средства бесконтактной оцифровки		**26**	
Тема 1.1 Классификация 3D-сканеров	**Содержание**	**2**	
	1. Технологии 3D-сканирования. Методы 3D-сканирования. Виды 3D-сканеров по принципу использования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Лазерный 3D-сканер	**Содержание**	**6/4**	
	1. Лазерный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с лазерным сканером.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	1. Практическая работа № 1. Сканирование объекта	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Времяпролетный 3D-сканер	**Содержание**	**2**	
	1. Времяпролетный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с времяпролетным сканером.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Триангуляционный 3D-сканер	**Содержание**	**2**	
	1. Триангуляционный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с триангуляционным сканером	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.

	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5 Фотограмметрическая установка	**Содержание**	**2**	
	1. Фотограмметрическая установка: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с фотограмметрической установкой	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6 3D-сканер с LED подсветкой	**Содержание**	**2**	
	1. 3D-сканер с LED подсветкой: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с 3D-сканером с LED подсветкой	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7 Сравнение систем бесконтактной оцифровки	**Содержание**	**10/8**	
	1. Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	1. Практическая работа № 2. Выбор сканера крупногабаритных объектов	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.7.
	2. Практическая работа № 3.Выбор сканера малых объектов с необходимой точностью	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Оборудование для аддитивного производства		**26**	
Тема 2.1 Установки для моделирования методом	**Содержание**	**8/6**	
	1. Конструктивные особенности FDM принтеров. Кинематика FDM принтеров. Технические характеристики FDM принтеров.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	

послойного наплавления (FDM)	1. Практическая работа № 4. Подготовка аддитивной установки (FDM принтера) к работе	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Стереолитографические (SLA) установки	**Содержание**	**8/6**	
	1. Стереолитография (SLA) и цифровая светодиодная проекция (DLP). Описание технологии SLA и DLP Устройство, принцип действия установок.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	
	1. Практическая работа № 5. Подготовка аддитивной (SLA) установки к работе	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3 Установки лазерного спекания SLS	**Содержание**	**2**	
	1. Установка лазерного спекания порошкового пластика или гипсового материала (SLS). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLS.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4 Установки лазерного плавления металлического порошка (SLM)	**Содержание**	**8/6**	
	1. Установка лазерного плавления металлического порошка (SLM). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLM.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	
	1. Практическая работа № 6. Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6.
	2. Практическая работа № 7. Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**52**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач. – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.

профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств. – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности. – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста. – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении. – технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных	Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках; Запускаешь технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках; Организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками; Контролирует функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы; Выявляет дефекты, проводит доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов; Диагностирует неисправности аддитивных установок; Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.	

станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки; – особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – основные сведения о сопряжениях в машиностроении; – способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; – особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства. – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;		

– методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой		

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

– требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – виды, методы, объекты и средства измерений; – устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – методы определения погрешностей измерений; – условно-графические обозначения электрического оборудования; – основы теории электрических машин; – виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; – физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; – основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основные законы теплообмена и термодинамики; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим		

процессом, в том числе гибридных систем; – концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства – базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; – структуру и состав типовых систем мехатроники; – типы приводов автоматизированного производства.		
Умеет: – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – организовывать работу коллектива и команды – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе. – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на		

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

– определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. – эффективно использовать материалы и оборудование – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования – Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента; – Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент; – Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения; – Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде. – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка		

информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. – организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – читать кинематические схемы; – определять передаточное отношение; – определять напряжения в конструкционных элементах; – выбирать средства измерений; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; – читать принципиальные электрические схемы устройств; – измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; – анализировать электронные схемы; – правильно эксплуатировать электрооборудование; – использовать электронные приборы и устройства; – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;		

– оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; – читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; – составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; – распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.		

Приложение 1.19
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

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

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления): формирование представлений об основах экономики, права и управления как составных элементах профессиональной подготовки специалиста среднего звена.

Дисциплина ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления) включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

	профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.2.	проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; определять оптимальные методы контроля качества; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения.	технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки; особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов

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

	свойств и требуемой точности изделия	способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического .	

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

№№ п/п	**Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)***	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1	Знать: характеристики, современное состояние, перспективы развития, сырьевую и энергетическую базы машиностроения; особенности работы предприятия в условиях рынка; действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность; основные функции предприятий; основные производственные подразделения, их функции; производственные ресурсы предприятия	1.1 Отрасль в условиях рынка.	6	По результатам анализа рынка труда региона
2	Знать: функции планирования в условиях рыночного механизма хозяйствования; составные элементы и виды внутрифирменного планирования; основные принципы планирования; структуру и последовательность разработки бизнес-плана; организацию процесса бизнес-планирования Уметь: разрабатывать бизнес-план предприятия; применять компьютерные технологии разработки бизнес-плана	Тема 1.6 Планирование деятельности предприятия (организации)	10	Для углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3	Знать: финансы и финансовую систему;	Тема 1.7 Финансы предприятия (организации)	6	Для формирования финансовой

	финансовые отношения на уровне предприятия; финансовые ресурсы и источники их формирования; кредитную систему; основные формы кредита; условия кредитования организаций Уметь: применять порядок финансирования и кредитования предприятия (организации)			грамотности студентов
4	Знать: права и обязанности наемного работника; права и обязанности работодателя; социальное партнерство в сфере труда; коллективные договоры; порядок участия работника в управлении организацией; индивидуальный трудовой договор; полномочия федеральной инспекции труда; порядок защиты трудовых прав работников профессиональными союзами; порядок самозащиты работниками трудовых прав; Уметь: работать с правовыми документами; заключать индивидуальный трудовой договор	Тема 2.2 Трудовые отношения	8	Для расширения подготовки, определяемой содержанием обязательной части
5	Знать: понятие и специфику делового общения; виды делового общения; деловая беседа; деловые переговоры; деловое совещание; деловая переписка; принципы и функции корпоративного общения Уметь: проводить деловые беседы, деловых переговоров, деловые совещания; осуществлять деловую переписку.	Тема 3.2 Основы психологии личности	4	Для усиления практической подготовки
Всего			34	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	96	36
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	-
Всего	**122**	**36**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Экономика машиностроительного предприятия		**62/28**	
Тема 1.1 Отрасль в условиях рынка. Предприятие как хозяйствующий субъект	**Содержание**	**6**	
	Отраслевое деление народного хозяйства. Отрасль, основные признаки. Машиностроение – ведущая отрасль промышленности, характеристика, современное состояние, перспективы развития. Сырьевая и энергетическая базы машиностроения.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Сущность предпринимательской деятельности. Понятие и сущность организации (предприятия). Особенности работы предприятия в условиях рынка. Действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Классификация предприятий. Основные функции предприятий. Основные производственные подразделения, их функции. Производственные ресурсы предприятия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
Тема 1.2 Основные средства предприятия (организации)	**Содержание**	**12/8**	
	Характеристика основных средств, их сущность и значение. Состав и структура основных средств. Износ, воспроизводство и амортизация основных средств.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Показатели использования основных средств. Понятие и виды производственной мощности. Порядок расчета производственной мощности на предприятии.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	Практическая работа № 1. Расчет показателей структуры, динамики, движения и состояния основных средств.	4	ОК 03., ОК 04., ПК 2.2.
	Практическая работа № 2. Расчет показателей использования основных средств. Расчет производственной мощности на предприятии.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание	**8/4**	

Тема 1.3 Оборотные средства предприятия (организации)	Экономическая сущность, характеристика, состав и структура оборотных средств. Отличие оборотных фондов от основных фондов предприятия. Источники формирования оборотных средств.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Оборот оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Определение размера запасов оборотных средств. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования производственных ресурсов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 3. Оборот оборотных средств. Высвобождение, вовлечение оборотных средств. Расчет показателей использования оборотных средств.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Трудовые ресурсы. Организация, нормирование и оплата труда	**Содержание**	**10/4**	
	Кадры предприятия, их классификация и структура. Бюджет рабочего времени. Производительность труда: сущность, методика определения и планирования. Характеристика основных показателей производительности труда. Факторы и резервы роста производительности труда.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Сущность, значение и методы нормирования труда. Материальное стимулирование труда. Сущность и принципы оплаты труда. Организация оплаты труда для различных категорий персонала.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Формы и системы оплаты труда в современных условиях.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 4. Составление баланса рабочего времени. Расчет основных показателей производительности труда. Расчет заработной платы при различных формах и системах оплаты труда.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Составление презентации по теме «Классификация затрат рабочего времени»	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
Тема 1.5 Основные показатели деятельности предприятия	**Содержание**	**14/6**	
	Характеристика основных показателей деятельности предприятия: себестоимость, цена, прибыль, рентабельность. Классификация затрат, включаемых в себестоимость продукции, работ, услуг.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.

(организации) и методика их расчета	Нормативные документы о составе затрат. Калькуляция. Экономические элементы и калькуляционные статьи затрат.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 2.2.
	Методика расчета плановой себестоимости продукции. Понятие, функции и виды прибыли. Показатели рентабельности. Оценка эффективности деятельности предприятия (организации). Резервы повышения экономической эффективности производства.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 2.2.
	Сущность, функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Методы ценообразования. Факторы, влияющие на уровень цен. Ценовая политика на предприятии. Ценовая стратегия предприятия.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6/6**	
	Практическая работа № 5. Составление плановой калькуляции. Расчет себестоимости продукции. Составление сметы расходов на производство. Выбор метода ценообразования и расчет цены на продукцию и услуги. Определение оптовой цены предприятия. Расчет показателей прибыли и рентабельности.	6	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6 Планирование деятельности предприятия (организации)	**Содержание**	**10/4**	
	Функция планирования в условиях рыночного механизма хозяйствования. Составные элементы и виды внутрифирменного планирования. Основные принципы планирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Бизнес-план как одна из форм внутрифирменного планирования. Определение бизнес-плана и его значение. Цели, задачи, функции и принципы бизнес-планирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	Структура и последовательность разработки бизнес-плана. Организация процесса бизнес-планирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 6. Разработка бизнес-плана предприятия. Компьютерные технологии разработки бизнес-плана.	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.7 Финансы предприятия (организации)	**Содержание**	**12/2**	
	Понятие финансов. Финансы и финансовая система. Финансовые отношения на уровне предприятия. Финансовые ресурсы и источники их формирования.	2	ОК 01., ОК 02., ОК03., ПК 2.2.

	Финансовое планирование в организациях. Кредитная система. Основные формы кредита. Условия кредитования. Кредитование организаций.	2	ОК 01., ОК 02., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 7. Порядок финансирования и кредитования предприятия (организации). Основные этапы кредитного процесса.	2	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №2. Составление презентации на тему: «Классификация издержек производства»	4	ОК 04., ОК 05., ПК 2.2.
Раздел 2. Основы права		**10/2**	
Тема 2.1 Право и профессиональная деятельность. Самостоятельная трудовая деятельность	**Содержание**	**2**	
	Правовая система. Отрасли российского права. Конституционные основы правовых отношений. Политические права. Гражданская правоспособность. Неимущественные права граждан. Дееспособность гражданина. Предпринимательская деятельность. Юридическое лицо. Понятие и признаки юридического лица. Виды юридических лиц. Организационно-правовые формы юридических лиц. Образование юридического лица.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Трудовые отношения	**Содержание**	**8/2**	
	Трудовой кодекс РФ. Права и обязанности наемного работника. Права и обязанности работодателя. Социальное партнерство в сфере труда. Коллективные договоры. Участие работника в управлении организацией. Индивидуальный трудовой договор.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Федеральная инспекция труда. Защита трудовых прав работников профессиональными союзами. Самозащита работниками трудовых прав.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Рассмотрение индивидуальных трудовых споров комиссиями. Рассмотрение индивидуальных трудовых споров в суде. Рассмотрение коллективных трудовых споров. Забастовка как способ разрешения коллективного трудового спора.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 8. Работа с правовыми документами. Заключение индивидуального трудового договора.	2	ОК 05., ОК 09., ПК 2.3.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Основы управления		**20/6**	
Тема 3.1 Основы менеджмента. Управление персоналом.	**Содержание**	**10/2**	
	Понятие менеджмента. Особенности менеджмента в области профессиональной деятельности. Функции управления. Производственная и организационная структура предприятия (организации).	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Делегирование полномочий. Методы управления. Стиль управления. Методы оценки эффективности управления.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Подбор, подготовка и переподготовка кадров. Возраст и карьера. Сущность мотиваций. Критерии мотивации труда. Индивидуальная и групповая мотивации. Правила работы с группой.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Конфликт, его причины и последствия. Управление конфликтами.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 9. Рассмотрение конфликтных ситуаций. Выработка вариантов поведения, направленных на разрешение конфликтных ситуаций.	2	ПК 2.3., ОК 04., ОК 05.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2 Основы психологии личности	**Содержание**	**6/2**	
	Психология, поведение и деятельность. Мотивы поведения и результаты деятельности. Психологические свойства личности: темперамент, характер, направленность и способности. Создание нормального морально-психологического климата в коллективе.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	Понятие и специфика делового общения. Виды делового общения. Деловая беседа. Деловые переговоры. Деловое совещание. Деловая переписка. Принципы и функции корпоративного общения	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 10. Проведение деловой беседы, деловых переговоров, делового совещания и деловой переписки.	2	ОК 04., ОК 09., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 3.3 Основные положения маркетинга. Основные направления деятельности предприятия в области маркетинга	**Содержание**	**4/2**	
	Сущность маркетинга. Внутренняя и внешняя среда организации. Колесо маркетинга. Товар и его жизненный цикл. Содержание маркетинговой деятельности на предприятии. Функции отдела маркетинга. Маркетинговые исследования. Маркетинговый план.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 11. Обобщение материала в форме устного и письменного контроля в рамках дифференцированного зачета.	2	ОК 05., ОК 09., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация		***18***	
Всего		**122**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18679-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 8 — URL: https://urait.ru/bcode/545336/p.8 (дата обращения: 08.09.2024).

2. Бирюков, С. В. Правовая культура : учебное пособие для вузов / С. В. Бирюков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12246-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 113 — URL: https://urait.ru/bcode/543051/p.113 (дата обращения: 02.12.2024).

Борисов, Е. Ф. Основы экономики : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ф. Борисов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02043-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 16 — URL: https://urait.ru/bcode/536597/p.16 (дата обращения: 02.09.2024).

3. Дивина, Т. В. Маркетинг в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Дивина, Л. М. Демина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16599-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 188 — URL: https://urait.ru/bcode/544494/p.188 (дата обращения: 16.12.2024).

4. Жернакова, М. Б. Деловое общение : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Жернакова, И. А. Румянцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16605-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 10 — URL: https://urait.ru/bcode/541306/p.10 (дата обращения: 12.12.2024).

5. Каламкарян, Р. А. Международное право : учебник для вузов / Р. А. Каламкарян, Ю. И. Мигачев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16851-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 12 — URL: https://urait.ru/bcode/545457/p.12 (дата обращения: 02.12.2024).

6. Коршунов, В. В. Основы экономической теории : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Коршунов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16566-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 186 — URL: https://urait.ru/bcode/539689/p.186 (дата обращения: 13.09.2024).

7. Кузьмина, Е. Е. Маркетинг : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Е. Кузьмина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19915-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 49 — URL: https://urait.ru/bcode/557325/p.49 (дата обращения: 16.12.2024).

8. Менеджмент : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Гапоненко [и др.] ; ответственный редактор А. Л. Гапоненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 379 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17649-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 85 — URL: https://urait.ru/bcode/536600/p.85 (дата обращения: 11.12.2024).

9. Менеджмент : учебник для среднего профессионального образования / Ю. В. Кузнецов [и др.] ; под редакцией Ю. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 595 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18120-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 21 — URL: https://urait.ru/bcode/534323/p.21 (дата обращения: 08.12.2024).

10. Михалева, Е. П. Маркетинг : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. П. Михалева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 213 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02475-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 19 — URL: https://urait.ru/bcode/535399/p.19 (дата обращения: 16.12.2024).

11. Основы экономики. Микроэкономика : учебник для среднего профессионального образования / Г. А. Родина [и др.] ; под редакцией Г. А. Родиной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16213-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 57 — URL: https://urait.ru/bcode/536828/p.57 (дата обращения: 02.09.2024).

12. Основы экономической теории : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. М. Пищулов [и др.] ; под общей редакцией В. М. Пищулова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16662-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 91 — URL: https://urait.ru/bcode/538892/p.91 (дата обращения: 13.09.2024).

13. Поликарпова, Т. И. Экономическая теория : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. И. Поликарпова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16935-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 47 — URL: https://urait.ru/bcode/539147/p.47 (дата обращения: 06.09.2024).

14. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Альбов [и др.] ; под общей редакцией А. П. Альбова, С. В. Николюкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16691-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 218 — URL: https://urait.ru/bcode/537176/p.218 (дата обращения: 05.12.2024).

15. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Альбов [и др.] ; под общей редакцией А. П. Альбова, С. В. Николюкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16691-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 189 — URL: https://urait.ru/bcode/537176/p.189 (дата обращения: 04.12.2024).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Нормативно-законодательные документы:
2. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г. (с изменениями и дополнениями).
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (с изменениями и дополнениями).

4. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31 июля 1998 г. № 145-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
5. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ, часть вторая от 26 января 1996 г. № 14-ФЗ, часть третья от 26 ноября 2001 г. № 146-ФЗ, часть четвертая от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
6. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
7. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
8. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
9. Жилищный кодекс РФ от 29.12.2004 N 188-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
10. Семейный кодекс РФ от 29.12.1995 N 223-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
11. Таможенный кодекс РФ от 28.05.2003 N 61-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
12. Федеральный закон от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» (с изменениями и дополнениями).
13. Федеральный закон от 12 января 1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях» (с изменениями и дополнениями).
14. Федеральный закон Российской Федерации от 06.12.2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете».
15. Федеральный закон от 5 мая 2014 г. № 99-ФЗ «О внесении изменений в главу 4 части первой Гражданского кодекса Российской Федерации и о признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Разрабатывает структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Использует основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Применяет различные методы работы в профессиональной и смежных сферах; Применяет порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Применяет приемы структурирования информации; Использует формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; Применяет программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология;	Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации; Оперирует современной научной и профессиональной терминологией;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)

возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; правила разработки презентации; основные этапы разработки и реализации проекта	Проектирует возможные траектории профессионального развития и самообразования; Знает основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; Применяет правила разработки презентации; Знает основные этапы разработки и реализации проекта	
содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; правила разработки презентации; основные этапы разработки и реализации проекта	Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации; Оперирует современной научной и профессиональной терминологией; Проектирует возможные траектории профессионального развития и самообразования; Знает основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; Применяет правила разработки презентации; Знает основные этапы разработки и реализации проекта	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
правила оформления документов; правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	Применяет правила оформления документов; Использует правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения;	Использует правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); знает лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; применяет особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)

правила чтения текстов профессиональной направленности		
Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	– распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части; – определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; – выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для	– определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска; – оценивает практическую значимость результатов поиска; – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)

решения профессиональных задач		
определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы; находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	– определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применяет современную научную профессиональную терминологию; – определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования; – выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи; – определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявляет источники финансирования – презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; – определяет источники достоверной правовой информации; – составляет различные правовые документы; – находит интересные проектные идеи, грамотно их формулирует и документирует; – оценивает жизнеспособность проектной идеи, составляет план проекта	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	– организовывает работу коллектива и команды; – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)
грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по	– грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	профессиональной тематике на государственном языке; – проявляет толерантность в рабочем коллективе	Диагностика (устные и письменные ответы)
понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	– понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы – участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); – пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (устные и письменные ответы)

Приложение 1.20
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

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

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.14 Охрана труда: формирование у студентов знаний и умений, необходимых для формирования общих и профессиональных компетенций, указанных во ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Дисциплина ОП.14 Охрана труда в обязательную часть образовательной программы п специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.1.	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
ПК 2.2.	эффективно использовать материалы и оборудование; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	требования качества в соответствии с действующими стандартами; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов
ПК 2.3.	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки	выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента

ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действия; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач	-
ОК 02.	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; использовать современное программное обеспечение	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	-
ОК 03.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	содержание актуальной нормативно-правовой документации	-
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК 06.	описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;	

		значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности); стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07.	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по *профессии (специальности),* осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;	-

1.3.Обоснование часов вариативной части дисциплины

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	60	20
Курсовая работа (проект)	-	
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме (зачет, диф.зачет, экзамен)*	-	-
Всего	**60**	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды		**8/2**	
Тема 1.1. Классификация и номенклатура негативных факторов	**Содержание**	4	
	1.Основные понятия и терминология безопасности труда. Основные задачи охраны труда	2	ОК 01., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2.
	2.Основные стадии идентификации негативных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Источники опасных и вредных производственных факторов. Опасные и вредные виды работ на производстве	2	ОК 01., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Источники и характеристика негативных факторов и их воздействие на человека	**Содержание**	4/**2**	
	1.Характеристика негативных факторов. Источники негативных факторов. Воздействие негативных факторов на человека. Нормирование и предельно допустимые уровни негативных (вредных) факторов. Опасные механические факторы. Физические негативные факторы. Химические негативные факторы. Опасные факторы комплексного характера. Опасные электрические факторы.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 1. Опасные и вредные производственные факторы	2	ОК 07., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Защита человека от вредных и опасных производственных факторов		**18/4**	
	Содержание	**4**	

Тема 2.1. Защита человека от физических негативных факторов	1.Основные способы защиты от физических негативных факторов. Защита от вибрации, шума, инфра- и ультразвука. Защита от электромагнитного и ионизирующего излучений. Защита от электрических и магнитных полей, инфракрасного (теплового) и ультрафиолетового излучений. Защита от радиации.	2	ОК 04.
	2.Методы и средства обеспечения электробезопасности при проведении монтажа, сборки и регулировки приборов и устройств (агрегатов).	2	ОК 04.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Защита человека от химических и биологических негативных факторов	**Содержание**	**2**	
	Основные индивидуальные средства защиты человека от химических и биологических негативных факторов в производстве приборов и устройств. Методы защиты от химических и биологических негативных факторов. Способы защиты от загрязнённой воздушной и водной сред. Система вентиляции и очистка воздуха от вредных веществ. Методы и средства очистки воды.	2	ОК 02., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Защита человека от опасности механического травмирования	**Содержание**	**2**	
	1.Основные методы и средства защиты от механического травмирования при работе с технологическим оборудованием и инструментом. Безопасные приёмы выполнения работ с ручным инструментом при проведении сборочно-монтажных работ приборов, устройств и агрегатов. Особенности обеспечения безопасности монтажных работ приборов, устройств и агрегатов. Требования, предъявляемые к средствам защиты. Основные защитные средства	2	ОК 04., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание	**10/4**	

Тема 2.4. Защита человека от опасных факторов комплексного характера	1.Основные методы и средства защиты от опасных факторов комплексного характера в машиностроительной промышленности и станкостроении. Методы защиты от статического электричества.	2	ОК 07., ПК 2.3.
	2.Молниезащита зданий и сооружений. Методы и средства обеспечения безопасности герметичных систем: предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы, регистрация, техническое освидетельствование и испытание приборов и агрегатов	2	ОК 07., ПК 2.3.
	3. Методы пожарной защиты (безопасности) на промышленных объектах. Огнетушащие средства и особенности их применения.	2	ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**/4	
	Практическая работа № 2 Первичные средства пожаротушения	4	ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности		**6/2**	
Тема 3.1. Микроклимат помещений	**Содержание**	**4/2**	
	1.Механизм теплообмена между организмом человека и окружающей средой. Принципы терморегуляции организма человека. Параметры микроклимата и их гигиеническое нормирование. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях на производстве электронных приборов и устройств.	2	ОК 03., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 3.Исследование метеорологических характеристик производственных помещений, проверка соответствия характеристик	2	ОК 07., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Освещение производственных помещений	**Содержание**	**2**	
	1.Требования к системам освещения. Параметры освещения на рабочих местах. Методы расчёта освещения. Требования к организации освещения на рабочих местах. Характеристики освещения и световой среды. Виды освещения и его нормирование. Искусственные источники света и светильники. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий при выполнении монтажа, сборки, регулировки и настройки приборов, устройств и агрегатов.	2	ОК 04., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Основы безопасности труда		**8**	
Тема 4.1. Психофизиологические и эргономические основы безопасности труда	**Содержание**	**8/4**	
	1.Психические свойства человека, влияющие на безопасность. Виды трудовой деятельности. Классификация условий трудовой деятельности по тяжести и напряжённости трудового процесса. Основные психические причины травматизма. Основные антропометрические, сенсомоторные и энергетические характеристики человека. Общность и различия между физическим и умственным трудом. Влияние алкоголя на безопасность труда.	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09., ПК 2.2., ПК 2.3.
	2.Энергетические затраты при различных видах трудовой деятельности. Способы снижения утомления человека и повышения его работоспособности. Способы оценки тяжести и напряжённости труда. Требования к организации рабочего места	2	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ПК 2.2., ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №4 Специальная оценка условий труда	4	ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 09., ПК 2.2., ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Управление безопасностью труда		**14/6**	
Тема 5.1. Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда. Организация службы охраны труда на предприятии	**Содержание**	**8/2**	
	1.Трудовое законодательство. Система стандартов безопасности труда. Система управления безопасностью труда в РФ.	2	ПК 2.2, ПК 2.3.
	2. Система контроля и надзора за безопасностью труда. Организация работы службы охраны труда на производстве	2	ПК 2.2, ПК 2.3.
	3. Право и гарантии работника на труд, отвечающий требованиям безопасности труда. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Обучение работников безопасным методам труда на производстве.	2	ПК 2.2, ПК 2.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 5. Использование средств индивидуальной и групповой защиты.	2	ПК 2.2, ПК 2.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание	**6/4**	

Тема 5.2. Экономические механизмы управления безопасностью труда	1.Экономический ущерб от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Принципы расчёта экономического ущерба от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Затраты на обеспечение требований охраны труда. Экономическая эффективность мероприятий по обеспечению требований охраны труда	2	ОК 06., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа № 6. «Анализ производственного травматизма на предприятии. Оформление акта формы Н-1.»	4	ОК 07., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 6. Первая помощь пострадавшим		**6/2**	
Тема 6.1. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим	**Содержание**	**6/2**	
	1. Производственный травматизм. 3. Профилактика профессиональных заболеваний. Первая помощь при несчастных случаях Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим на производстве. Виды травм, ран, ожогов и других механических повреждений.	2	ОК 07., ПК 2.2.
	2.Принципы оказания первой помощи пострадавшим. Первая помощь при поражении электрическим током. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Приёмы доврачебной помощи	2	ОК 07., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2/2**	
	Практическая работа № 7. Оказание первой помощи пострадавшим	2	ОК 07., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовой работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**60**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Горькова Н. В., Фетисов А. Г., Мессинева Е. М. Охрана труда : учебное пособие для СПО/ Н.В. Горькова — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 220 с. 2.
2. Девисилов В.А. Охрана труда : учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ФОРУМ, 2021.
3. Касьяненко, Т. Г. Анализ и оценка рисков в бизнесе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Г. Касьяненко, Г. А. Маховикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 381 с.
4. Профилактика и практика расследования несчастных случаев на производстве : учебное по-собие для спо / Г. В. Пачурин, Н. И. Щенников, Т. И. Курагина, А. А. Филиппов ; под общей ре-дакцией Г. В. Пачурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 380 с.
5. Широков Ю. А. Охрана труда. Учебник для СПО, 2-е изд., стер. / Ю.А.Широков — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 372 с.
6. **www.ohranatruda.ru** (информационный сайт в области охраны труда и промышленной безопасности. Еженедельные новости законодательства);
7. www.otipb.narod.ru (материалы по О.Т. и пром. безопасности, информация о несчастных случаях на производстве, инструкции. Законодательные акты, положения, ГОСТы, программы);
8. ohranatruda.od.by (документы по О.Т. и Т.Б.; все документы структурированы по разделам);
9. www.government.ru (сайт правительства России, новости в законодательстве);

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гейц, И.В. Охрана труда. Новые требования : практическое пособие / И.В. Гейц. - М. : ДиС, 2013. - 288 с.
2. Графкина, М.В. Охрана труда и основы экологической безопасности: Автомобильный транспорт : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / М.В. Графкина. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 192 с.
3. Графкина, М.В. Охрана труда в производственной сфере : учебное пособие / М.В. Графкина. - М. : Форум, 2013. - 320 с.
5. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ Р М-027-2003
6. Сборник типовых инструкций по охране труда для основных профессий рабочих АТПТОИ Р-200-01-95, ТОИ Р-200-23-95
7. Видео инструктажи по охране труда. – Режим доступа: htt:// oxtrud. ru/iot.htm;
8. Справочник специалиста по охране труда. – Режим доступа: (www.trudohrana.ru) №1- 12/ 2016.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; требования качества в соответствии с действующими стандартами; производственная и организационная структура предприятия; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки требования качества в соответствии с действующими стандартами; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов	твёрдо знает программный материал, системно и грамотно его излагает; демонстрирует необходимый уровень компетенций; свободно владеет понятийным аппаратом; проявляет полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенций.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого экзамена

на производстве, средства защиты; актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств содержание актуальной нормативно-правовой документации; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности); стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона правила построения простых и		

сложных предложений на профессиональные темы		
Умеет: применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности. защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; эффективно использовать материалы и оборудование; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; эффективно использовать материалы и оборудование правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; использовать электронные приборы и устройства; распознавать задачу и/или проблему	показывает необходимый уровень компетенций в рамках специальности; определяет и проводит анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; проводит инструктаж по технике безопасности; грамотно использует коллективные и индивидуальные средства защиты; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов проведённого экзамена.

в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действия; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; использовать современное программное обеспечение; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе описывать значимость своей профессии (специальности); применять стандарты антикоррупционного поведения соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности), осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;		

Приложение 1.21
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.15 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....

1. Общая характеристика .....

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ .....

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....

2.2. Содержание дисциплины.....

2.3. Курсовой проект (работа) .....

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.15 Программирование станков с программным управлением»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

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

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

	чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	измерительных инструментов и приборов	
ПК.1.2.	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требований к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методов и приемов проекционного черчения; классов точности и их обозначения на чертежах; правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации; техники и принципов нанесения размеров; типа и назначения спецификаций, правила их чтения и составления; требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основных сведений о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качества в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; основ взаимозаменяемости и нормирование точности; систем допусков и посадок; квалитета и параметров шероховатости;	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования

		методов определения погрешностей измерений; основных сведений о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципов функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; системы управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета	
ПК.2.1.	выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему	классификаций, основных видов, маркировки, области применения и способов обработки конструкционных материалов, основных сведений об их назначении и свойствах, принципов их выбора для применения в производстве; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; литейных свойств полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок; физико-химических явлений при производстве заготовок методом литья; основных сведений о кристаллизации и структуре расплавов; способов получения композиционных материалов;	руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекупераций рабочих материалов. управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с

	виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности. защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); разрабатывать бизнес-план	сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; базовых электронных элементов и схем; видов электронных приборов и устройств; основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; система автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. понятие правового регулирования в сфере	применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки

		профессиональной деятельности; основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; производственная и организационная структура предприятия; основы организации работы коллектива исполнителей; инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	
ПК.2.2.	определять оптимальные методы контроля качества проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; регулировать функционирование установки; корректировать программируемые параметры установки; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;	закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений;	контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных

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

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

		понятие технологичности конструкции изделия	
ПК.3.2.	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	Проектирование операций аддитивного производства
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в	

	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	
ОК 07.	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности	

	деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Данная дисциплина является вариативной в полном объеме по запросу работодателя.

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	80	56
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
Всего	**86**	**56**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем акад. ч/ в т.ч. в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы программирования автоматизированного оборудования		**20**	
Тема 1.1. Технология программирования автоматизированного оборудования Системы координат	**Содержание**	**10/2**	
	1. Структура дисциплины. Значение программирования автоматизированного оборудования при освоении специальностей СПО.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Техника безопасности при работе с оборудованием. Входной контроль.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	3. Движение исполнительных органов станка. Основы технологии разработки управляющих программ.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	4. Системы координат станков с ЧПУ. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ. Абсолютные и относительные координаты.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	1. Практическая работа №1. Принципы построения системы координат токарного станка с ЧПУ. Расчет траектории инструмента, начальных и опорных точек.	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Структура управляющей программы, подготовительные команды	**Содержание**	**10/6**	
	1. Основные понятия и определения. Числовое программное управление станков. Траектория движений инструмента.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Язык программирования ИСО-7бит. Структура и формат программы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6/6**	

	1. Практическая работа №2. Введение в программирование. Подготовительные функции программирования линейной интерполяции. Подготовительные и вспомогательные функциям управляющей программы. Выполнение технологических команд.	6	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 3 семестр	**20**	
Раздел 2. Программирование токарной обработки		**60/44**	
Тема 2.1 Основы программирования токарной обработки	**Содержание**	**8/6**	
	1. Элементы контура детали и заготовки. Зоны токарной обработки. Разработка черновых переходов при токарной обработке основных поверхностей.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6/6**	
	1. Практическая работа №3. Линейная интерполяция. Написание управляющей программы обработки детали по линейной траектории в абсолютных и относительных координатах.	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Практическая работа №4. Круговая интерполяция. Написание управляющей программы обработки детали по круговой траектории	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Винтовая интерполяция	**Содержание**	**4/2**	
	1. Винтовая поверхность. Типовые схемы нарезания резьб. Особенности программирования конической резьбы.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	1. Практическая работа №5. Резьбонарезание наружной однозаходной и многозаходной резьбы с постоянным шагом (код G92)	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2.,

			ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3 Программирование нарезания внутренней резьбы на токарных станках	**Содержание**	**2/2**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2/2**	
	1. Практическая работа №6. Нарезание резьбы, используя цикл G76	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4 Программирование чернового точения на токарных станках.	**Содержание**	**18/16**	
	1. Продольная черновая обработка с использованием цикла G90. Программирование цилиндрической наружной проточки. G90 – цикл продольной черновой обработки на языке системы ЧПУ FANUC (G-код А). Цикл торцевой черновой обработки G94. 2. Цикл черновой продольной контурной обработки G71 для проточки контура любой сложности. Цикл чистовой продольной контурной обработки G70 3. Поперечная контурная обработка с использованием цикла G72. Цикл черновой поперечной контурной обработки G72. Цикл контурной обработки G73. 4. Продольная и торцевая черновая обработка вала в системе ЧПУ SINUMERIK 5. Черновой продольная контурная обработки для проточки контура любой сложности в системе ЧПУ SINUMERIK	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16/16**	
	1. Практическая работа №7. Программирование цилиндрической наружной проточки. G90 – цикл продольной черновой обработки и G94 - цикл торцевой черновой обработки на языке системы ЧПУ FANUC (G-код А).	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Практическая работа №8. Продольная и торцевая черновая обработка вала в системе ЧПУ SINUMERIK	4	ПК 1.1., ПК 1.2.,

			ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	3.Практическая работа №9. Продольная контурная обработка с использованием цикла G71 на языке системы ЧПУ FANUC.	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	4.Практическая работа №10. Продольная контурная обработка с использованием цикла на языке системы ЧПУ SINUMERIK	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5 Автоматическая компенсация размеров инструмента	**Содержание**	**2**	
	1. Компенсация длины инструмента. Автоматическая коррекция радиуса инструмента. Активация, подвод и отвод. Программируемое смещение нулевой точки. Коррекция инструмента	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающегося		
Тема 2.6 Программирование проточки фасок и скруглений угла 90°	**Содержание**	**10/8**	
	1. Автоматическая обработка фасок и канавок на языке системы ЧПУ FANUC и SINUMERIK	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8/8**	
	1. Практическая работа №11. Цикл автоматической обработки канавок G75 Написание управляющей программы обработки канавок. на языке системы ЧПУ FANUC	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Практическая работа №12. Цикл автоматической обработки канавок.	4	ПК 1.1., ПК 1.2.,

	Написание управляющей программы обработки канавок. на языке системы ЧПУ SINUMERIK		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.7. Программирование сверления торцевой поверхности.	**Содержание**	**16/10**	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10/10**	
	1. Практическая работа №13. Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла (G74) Написание управляющей программы. Постоянные циклы работы станка. Циклы сверления.	6	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	2. Практическая работа №14. Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла на языке системы ЧПУ SINUMERIK	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	
	ВСР №1. Информационное сообщение на тему: «Составление номенклатуры деталей по рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп» Информационное сообщение по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП». Информационное сообщение на тему: «Составление УП на разных языках программирования для обработки заданной детали»	6	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	Самостоятельная работа обучающегося		
Раздел 3. Программирование обработки деталей на сверлильных и фрезерных станках с ЧПУ		**6/4**	
Тема 3.1 Общие схемы программирования обработки на фрезерных станках с	**Содержание**	**6/4**	
	1. Элементы контура детали. Области обработки. Типовые схемы переходов при фрезерной обработке. Формирование траектории инструмента при фрезеровании Технологическая классификация отверстий. Типовые переходы при обработке отверстий. Общая методика программирования сверлильных операций.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.

ЧПУ. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков.	Программирование расточных операций. Основные функции языка программирования ISO-бит (G код) для автоматизированного Программирование методом подпрограмм. Диалоговые методы программирования.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4/4**	
	1. Практическая работа №15. Контурное фрезерование Написание управляющей программы контурного фрезерования буквы алфавита. Дифференцированный зачет	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 3.2., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 4 семестр	**66**	
Всего		**86**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

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

Лаборатории метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный в соответствии приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92146

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	**Показатели освоенности компетенций**	**Методы оценки**
Знает: типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципы действия различных систем бесконтактной оцифровки; правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; виды электронных приборов и устройств; базовые электронные элементы и схемы; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов устройств, правил калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методов и приемов проекционного черчения; классы точности и их обозначения на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической	выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; планирует и реализует собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях; пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов дифференцированного зачета.

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

химической, термической, гидравлической и газообработки; литейные свойства полимеров различного отверждения, литейных свойств металлов и сплавов, закономерностей процессов формирования структуры и свойств отливок; физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; способы получения композиционных материалов; сущности технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумное напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; метрологию и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройства, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; систему автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при		

проектировании изделий; теорию и практику моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; производственную и организационную структуру предприятия; основы организации работы коллектива исполнителей; инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных		

инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; системы допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сферу применения технологий литья, пластического деформирования, обработки		

резанием, аддитивного производства особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; методы формообразования в машиностроении; понятие технологичности конструкции изделия действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях		

основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности		

особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности		
Умеет: создавать компьютерные модели посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовку к производству непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования; руководить на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов. управлять загрузкой материалов для синтеза; контролировать работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. выполнять работы по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки, руководить на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента руководить на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов выполнения работ по проверке	применяет средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия; разрабатывает и корректирует с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий; проводит входной контроль исходного сырья; запускает технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках; организует работу и обеспечивает технологический процесс на участках с аддитивными установками; контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует её элементы, корректирует параметры работы; проектирует операции аддитивного производства, генерирует и корректирует управляющие программы аддитивных установок.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов Дифференцированного зачета.

соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки Проектировать операции аддитивного производства выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;		

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

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

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

применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения		

профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы		

участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы		

Приложение 1.22
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.16 УСТРОЙСТВО И СХЕМОТЕХНИКА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.16 УСТРОЙСТВО И СХЕМОТЕХНИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования: получение обучающимися необходимых знаний о методах и средствах разработки, проектирования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.

Дисциплина ОП.16 Устройство и схемотехника интеллектуального оборудования включена в вариативную часть общепрофессионального цикла ОПОП-П специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, введена по запросу работодателя.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

	– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.		
ОК 03.	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определять источники достоверной правовой информации – составлять различные правовые документы – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	– содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта	
ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности.	
ОК 05.	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста.	
ОК 06.	– проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение	– сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей,	

	– описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения	в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07.	– соблюдать нормы экологической безопасности – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона – эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства – основные направления изменения климатических условий региона – правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 08.	– использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей – применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности – пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	– роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека – основы здорового образа жизни – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности – средства профилактики перенапряжения	
ОК 09.	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 2.4.	– эффективно использовать материалы и оборудование	– особенности дальнейшего использования	– руководства на уровне

	– распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; – применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; – проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования	синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия	технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов – выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
ПК 2.6.	– Теоретические основы создания информационного общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах; – Теоретические основы создания информационного	– Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий;	– выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.

	общества и развития цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах.	– Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.	

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

Данная дисциплина является вариативной в полном объеме по запросу работодателя

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	80	32
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	-
Консультации	-	-
Промежуточная аттестация в *форме дифференцированного зачета*	-	-
Всего	**88**	**32**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы программирования автоматизированного оборудования		**34/12**	
Тема 1.1. Логические основы цифровых устройств	**Содержание**	**4**	
	1. Введение.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Основные положения алгебры логики.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Переключательные функции	**Содержание**	**6/4**	
	1. Представление переключательных функций, минимизация переключательных функций.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №1. Минимизация логических функций с применением законов и тождеств алгебры логики	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Системы счисления	**Содержание**	**4**	
	1. Позиционная система счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

	2. Формы представления чисел в цифровых устройствах.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4. Двоичная система счисления	**Содержание**	**12/8**	
	1. Двоичная арифметика, сложение и вычитание двоично-десятичных чисел.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Кодирование отрицательных чисел, модифицированные коды, умножение и деление двоичных чисел.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	Практическая работа №2. Представление чисел в различных системах счисления и перевод чисел из одной системы счисления в другую.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	Практическая работа №3. Аппаратная реализация логических функций	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5. Транзисторно-транзисторная логика	**Содержание**	**8**	
	1. Классификация и основные параметры логических элементов.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Транзисторно-транзисторная логика.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №1. Построение схем логических устройств	4	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

Раздел 2. Комбинационные устройства		**20/8**	
Тема 2.1. Шифраторы и дешифраторы	**Содержание**	**12/4**	
	1. Основные положения о шифраторах.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Основные положения, ступенчатые дешифраторы, формирование логических функций.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №4. Исследование работы шифраторов и дешифраторов	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	ВСР №2. Построение схемы шифратора	4	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
Тема 2.2. Мультиплексоры	**Содержание**	**6/4**	
	1. Мультиплексоры: назначение и принцип работы.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №5. Исследование работы мультиплексоров и демультиплексоров.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Компараторы, сумматоры и шинные формирователи	**Содержание**	**6**	
	1. Схемы сравнения цифровых кодов, цифровые компараторы, контроль правильности передачи информации.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. Комбинационные двоичные сумматоры, многоразрядные двоичные сумматоры.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	3. Накапливающий 4-х разрядный двоичный сумматор, формирователи, приемопередатчики.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Устройства последовательного действия		**18/12**	
Тема 3.1. Триггеры	**Содержание**	**8/4**	
	1. Общие сведения о триггерах. RS-триггеры.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	2. D-триггеры и JK-триггеры	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №6. Исследование работы интегральных триггеров.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2. Регистры	**Содержание**	**6/4**	
	Общая характеристика регистров	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №7. Исследование работы регистров.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.3. Счетчики и программируемые делители	**Содержание**	**6/4**	
	Счетчики и программируемые делители.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4/4**	
	Практическая работа №8. Исследование работы счетчиков.	4	ОК 01., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ПК 2.4., ПК 2.6.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Аналого-цифровое преобразование		**2**	
Тема 4.1 Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков.	**Содержание**	**2**	
	Принципы дискретизации аналоговых сигналов, квантование, погрешности квантования, погрешности цифро-аналогового преобразования.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5. Организация микропроцессорной системы		**8**	
Тема 5.1. Полупроводниковая память	**Содержание**	**2**	
	Статическая память, динамическая память, перепрограммируемая память, флэш-память.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.2. Устройства обработки данных и управления	**Содержание**	**2**	
	Устройство обработки данных, устройство управления, организация микрокоманд.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.3. Общие сведения о микропроцессорах	**Содержание**	**2**	
	Общая характеристики микропроцессоров, организация микропроцессора, классификация микропроцессоров.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Тема 5.4. Программное обеспечение микропроцессоров	**Содержание**	**2**	
	Языки и уровни программирования, подготовка программного обеспечения, виды программного обеспечения. Представление данных в микропроцессоре, адресация данных.	2	ОК 02., ОК 03., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)			
Промежуточная аттестация			
Всего		**88**	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518734 (дата обращения: 03.02.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514159 (дата обращения: 03.02.2023).

2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512849 (дата обращения: 03.02.2023).

3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512850 (дата обращения: 03.02.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – структуру плана для решения задач. – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств. – содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности. – правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности социального и культурного контекста. – сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения – правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Планирует и реализует собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере; использует знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде; Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе	Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета

– основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства – основные направления изменения климатических условий региона – правила поведения в чрезвычайных ситуациях – роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека – основы здорового образа жизни – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности – средства профилактики перенапряжения – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – правила чтения текстов профессиональной направленности. – особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; – требования качества в соответствии с действующими стандартами; – технические регламенты; – метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; – основы взаимозаменяемости и нормирование точности; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – методы определения погрешностей измерений; – типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; – методы формообразования в машиностроении; – понятие технологичности конструкции изделия	традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений; применяет стандарты антикоррупционного поведения; Содействтвует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению; применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства; эффективно действует в чрезвычайных ситуациях; Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	

– Основные закономерности бизнес-процессов и экономической политики изучение состояния и перспектив развития цифровой экономики и особенностей управления бизнесом в эпоху цифровизации; – Методы сбора и обработки данных о развитии цифровой экономики, методы анализа происходящих процессов и рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий; – Освоение понятий по организации инфраструктуры цифровой экономики и цифровой трансформации предприятия, выстраивания его связей в рамках цепочек добавленной стоимости и глобальных сетей; – Формирование умения анализа цифровой экономики, оценки эффективности цифровой трансформации, выявлять и анализировать проблемы цифровой безопасности.		
Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью нопределять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач наставника); определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	Контролирует функционирование аддитивной установки, регулирует её элементы, корректирует параметры работы; Диагностирует неисправности аддитивных установок.	

применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.		

заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.		

Приложение 1.23
к ОПОП-П по специальности
15.02.19 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

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

ПК 1.1.	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	типов систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принципов действия различных систем бесконтактной оцифровки; правил осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; видов электронных приборов и устройств; базовых электронных элементов и схем; правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройства, назначения, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
ПК 1.2.	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую	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	непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования

	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, а также особенности их строения; методов измерения параметров и определения свойств материалов; основных положений и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требований качества в соответствии с действующими стандартами; технических регламентов; метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология; видов, методов, объектов и средств измерений; основ взаимозаменяемости и нормирование точности; систем допусков и посадок; квалитета и параметров шероховатости; методов определения погрешностей измерений; основных сведений о сопряжениях в машиностроении; системы автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципов функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; системы управления данными об изделии (системы класса PDM); понятия цифрового макета	
ПК 1.3.	Работать с трехмерными системами в формате CAD; Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи и 3D модели; Обрабатывать облако точек в специализированном ПО; Настраивать бесконтактное измерительное оборудование и проводить измерения (оцифровку); Пользоваться ручным измерительным инструментом; Создавать управляющие программы для изготовления	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;	обратного проектирования (реверсивного инжиниринга) изделий

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

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

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

2.2. Структура профессионального модуля

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

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

2.3. Содержание профессионального модуля

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

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

сканирование МРТ сканером	**В том числе практических и лабораторных занятий**		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.9. Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	**Содержание**	**32**	
	Формы представления результатов сканирования. Облако точек и полигональная сетка. Обработка облаков точек. Этапы обработки. Программы для работы с облаками точек.	2	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04.,ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**30**	
	Практическая работа №5. Корректировка облаков точек в программе CloudCompare	10	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04.,ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №6. Создание и корректировка полигональной модели в программе MeshMixer.	10	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04.,ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №7. Анализ модели и подготовка её к печати в программе MeshMixer	10	ПК 1.1, ОК 01., ОК 02., ОК 04.,ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Итого за 4 семестр	**66**	
Раздел 2. Методы создания и корректировки компьютерных моделей			
МДК.01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей			
Тема 2.1. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования	**Содержание**	**52**	
	Цели и задачи создания и корректировки компьютерных моделей	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Разновидность и назначение систем CAD/CAM/CAE	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Форматы представления трёхмерных данных в САПР. Виды трёхмерного моделирования.	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Параметрическое черчение в КОМПАС 3D	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

	3D моделирование в КОМПАС 3D	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**40**	
	Практическая работа №8. Основы 3D-моделирования в Компас 3D	4	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №9. Создание ассоциативного чертежа в Компас 3D	6	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №10. Основы редактирование модели в Компас 3D	4	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №11. Использование переменных и выражений в Компас 3D	4	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №12. Использование массивов в Компас 3D	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №13. Построение типовой детали вала в Компас 3D	4	ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №14. Создание элементов по сечениям в Компас 3D	4	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №15. Создание элементов по траектории в Компас 3D	4	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №16. Создание ребер жесткости в Компас 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №17. Нанесение объемного текста в Компас 3D	2	ПК 1.2.; ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	
	ВСР №2. Опорный конспект на тему «Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D»	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	ВСР №3. Опорный конспект на тему «3D моделирование в КОМПАС 3D»	4	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Итого за 3 семестр	**58**	
Тема 2.2. Графическая система Blender 3D	**Содержание**	**36**	
	Интерфейс программы Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

	Режим редактирования объектов в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Модификаторы в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Режим скульптинга в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**28**	
	Практическая работа №18. Blender 3D. Основные понятия и приемы работы	8	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №19. Процедурное моделирование в Blender 3D. Применение модификаторов	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №20. Полигональное моделирование в Blender 3D	8	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа№ 21. Инструменты режима скульптинга в Blender 3D	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Создание внешнего вида проектируемой модели в Blender 3D	**Содержание**	**22**	
	Предварительные настройки визуализации в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Режим текстурирования в Blender 3D	2	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**18**	
	Практическая работа №22. Внешний вид объекта в Blender 3D: настройка сцены	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №23. Внешний вид объекта в Blender 3D: свойства грани	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №24. Внешний вид объекта в Blender 3D: наложение текстур	6	ПК 1.2., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio	**Содержание**	**2**	
	Интерфейс Geomagic Studio.	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5. Создание трехмерной редактируемой модели на основе данных сканирования	**Содержание**	**16**	
	Основные методы обратного инжиниринга в Компас 3D	2	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**14**	
	Практическая работа №25. Средства обеспечения гибкости моделей в Компас 3D	6	ПК 1.2., ПК 1.4, ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	Практическая работа №26. Создание параметрической модели в Компас 3D на основе данных сканирования	8	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект) 1. Подготовка детали к сканированию 2. Настройка и калибровка сканера 3. Сканирование детали 4. Обработка облака точек 5. Исправление модели 6. Создание редактируемой модели		**30**	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работе (проекту) 1. Исправление модели после сканирования 2. Создание редактируемой модели 3. Создание чертежа модели 4. Оценка точности построенной модели 5. Оформление пояснительной записки		**30**	ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09.
	Итого за 4 семестр	**136**	
Учебная практика **Виды работ:** 1. Измерение простых изделий машиностроения с использованием ручного измерительного инструмента 2. Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера 3DQScan 3. Оцифровка изделий машиностроения с использованием сканера EinScan-SP 4. Оцифровка изделий машиностроения с использованием Shining 3D EinScan Pro 5. Применение CAD систем для создания трехмерной модели		**144**	ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 06., ОК 08., ОК 09.

6. Моделирование в программе Blender 3D		
Производственная практика **Виды работ:** 1. Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве 2. Изучение видов производственных сканеров предприятия 3. Изучение специфики работы 3D сканеров предприятия 4. Изучение программного обеспечения 3D сканеров 5. Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов 6. Создание в программном обеспечение предприятия 3D прототипа модели соответствующего заданию руководителя практики 7. Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи 8. Подготовка 3D модели для защиты отчета по практике.	**144**	ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 06.; ОК 08.; ОК 09
Промежуточная аттестация	***12***	
Всего	**594**	

2.4. Курсовой проект

Курсовой проект (работа) по модулю является обязательным

Тематика курсовых проектов

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

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

Могут быть рассмотрены следующие детали:

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

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

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

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

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

Приложение 1.24
к ОПОП-П по специальности
15.02.19 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

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

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

2.1. Трудоемкость освоения модуля .....

2.2. Структура профессионального модуля.....

2.3. Содержание профессионального модуля.....

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

3. Условия реализации профессионального модуля .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

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

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

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

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

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

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

	– 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;	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:	

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

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

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

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

	печати по сменам с фиксацией сведений о работе оборудования трехмерной печати	– профессиональная терминология в области трехмерной печати – требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности	

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

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

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

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

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

2.2. Структура профессионального модуля

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

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

2.3. Содержание профессионального модуля

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

Тема 1.2 Прототипирование в индустрии	1. Выбор материала для приложения .	4	ОК 01.. ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	2. Выбор метода проектирования	4	ОК 01.. ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	3. Конструирование и дизайн	2	ОК 01.. ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	4. Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности, в образовании, сфере услуг, медицине	4	ОК 01.. ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Технология 3D печати методом цветного склеивания порошкового материала	**Содержание**	**8**	
	1. Раскатывание ракелем или роликом по рабочей поверхности	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	2. Нанесение на слой специального связующего вещества	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	3. Склеивание в цельную деталь	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Технология 3D печати методом послойного наплавления	**Содержание**	**22**	
	1. Подача пластика и расплавление в экструдере	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.

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

Тема 1.6 Технология 3D печати методом многоструйного моделирования	**Содержание**	**10**	
	1. Послойное отверждение ультрафиолетовым проектором	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	2. Печать высококачественных и детализированных прототипов	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**6**	
	ВСР №2. Реферат на тему «Распыление материала методом струйной печати»	6	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
Тема 1.7 Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания	**Содержание**	**2**	
	1. Заштриховывание контура детали при помощи импульсного излучения	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.8 Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления	**Содержание**	**26**	
	1. Описание технологии с воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания сферических с металлическим наполнением гранул между собой	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2. ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**24**	
	Практическая работа № 6. Подготовка модели и печать на 3D-принтере LAR SLM 85	24	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

	Итого за 6 семестр	**66**	
Раздел 2. МДК 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства			
МДК. 02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства		**156**	
Тема 2.1 Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания	**Содержание**	**4**	
	1. Основания для выбора конкретных аддитивных технологий. Характеристики вещества, используемого для создания моделей. Размеры рабочей зоны для установления габаритов формируемого объекта	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	2. Выбор аддитивной установки с учетом области использования будущих моделей. Производители аддитивных установок различных типов.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Эксплуатация установок лазерного спекания порошкового пластика	**Содержание**	**4**	
	1. Применение в машиностроительном производстве. Технические характеристики	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4.
	2. Технологические особенности печати	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4.
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3 Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	**Содержание**	**12**	
	1. Применение в машиностроительном производстве. Технические характеристики	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	2. Технологические особенности печати Программное обеспечение принтера Настройка и калибровка	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	Практическая работа № 7. Введение в эксплуатацию 3D-принтера Wanhao duplicator 4S FDM	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 8. Введение в эксплуатацию 3D-принтера Picaso Designer X pro	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 9. Введение в эксплуатацию 3D-принтера Гелиос-1	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.

	Практическая работа № 10. Введение в эксплуатацию 3D-принтера LAR FDM 2000	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Итого за 5 семестр		**20**	
Тема 2.4 Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	**Содержание**	**24**	
	1. Применение в машиностроительном производстве	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	3. Технические характеристики	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	3. Программное обеспечение принтера	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**14**	
	Практическая работа № 11. Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 7 DLP	14	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3.,

			ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5 3D принтер послойного наплавления	**Содержание**	**52**	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	1. Применение в машиностроительном производстве	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	4. Технические характеристики	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	3. Программное обеспечение принтера	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**46**	

	Практическая работа № 12. Эксплуатация 3D-принтера Wanhao duplicator 4S FDM	12	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 13. Эксплуатация 3D-принтера Picaso Designer X pro	10	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 14. Эксплуатация 3D-принтера Гелиос-1	12	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	Практическая работа № 15. Эксплуатация 3D-принтера LAR FDM 2000	12	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Курсовая работа (проект)		**30**	
1. Описание само устройство детали/изделия, где оно обычно применяется. Его составные части, принцип его работы, какими характеристиками обладает		2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.,

		ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
2. Создание цифровой трёхмерной модели изделия	10	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
3. Выбор технологии изготовления изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
4. Выбор технологического оборудования	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
5. Расчет времени на изготовление деталей сборки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
6. Расчет коэффициента использования материала	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.

7. Выбор метода финишной обработки	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
8. Создание маршрутной карты	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
9. Сборка изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
10. Выполнение контроля качества изделия	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта	**30**	
Разработка конструктивных решений для прототипа изделия	8	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.6., ПК 2.7.
Создание прототипа изделия с конструктивными решениями	8	
Сборка и проверка функциональности прототипа.	8	
Написание пояснительной записки.	6	
Итого за 6 семестр	**154**	
Раздел 3. МДК 02.03 Методы финишной обработки и контроля качества изделий		
МДК. 02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	**66**	

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

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

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

	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №3. Разработка инструкции по технике безопасности при финишной обработки изделий	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 2.5.
	Итого за 6 семестр	**38**	
Раздел 4. МДК 02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»			
МДК 02.04 Освоение работ по профессии «Оператор трехмерной печати»		**90**	
Тема 4.1. Обслуживание оборудования трехмерной печати при подготовке к работе и по окончании выполнения задания	**Содержание**	**12**	
	Основные функции оператора трёхмерной печати. Охрана труда. Инструктаж по технике безопасности при работе с установками аддитивного производства.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Подготовка расходных материалов для выполнения работ на оборудовании трехмерной печати в соответствии с требованиями задания	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Технологическая настройка и техническая подготовка оборудования трехмерной печати к выполнению задания	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Профилактическое обслуживание оборудования трехмерной печати	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.

	Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании работ.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4.2. Производство изделий на оборудовании трехмерной печати	**Содержание**	**78**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**78**	
	Практическая работа № 1. Подготовка файлов для перевода трехмерной модели в управляющий код для оборудования трехмерной печати.	18	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Практическая работа № 2. Выполнение задания на оборудовании трехмерной печати	44	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	Практическая работа № 3. Выполнение отделочных операций по доводке изделия трехмерной печати до требуемого качества	16	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Учебная практика **Виды работ:** 1. Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления 2. Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Компас 3D 3. Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечение Fusion 360 4. Исправление ошибок, полученных при 3D моделировании 5. Конвертирование полученных моделей в STL формат 6. Подготовка к печати 3D моделей 7. Печать моделей на 3D принтере 8. Ручная (финишная) обработка полученных моделей 9. Сборка полученной модели 10. Защита технического задания и созданного прототипа	72	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7.
Учебная практика **Виды работ:** 1. Проведение подготовки и контроля расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием 2. Осуществление технологической настройки оборудования трехмерной печати 3. Производство изделий в соответствии с заданием 4. Выполнение доводки параметров изделия трехмерной печати до требований задания 5. Осуществление технического обслуживания оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	72	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.
Производственная практика **Виды работ:** 1. Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве 2. Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия 3. Изучение программного обеспечения 3D принтеров 4. Печать на производственных 3D принтерах 5. Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики 6. Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере 7. Проводить подготовку и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием 8. Осуществлять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием 9. Выполнение отделочных операций с использованием оборудования для доводки изделия трехмерной печати до требований задания 10. Осуществлять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	180	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10., ПК 2.11.

2.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов (работ):

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

Приложение 1.24
к ОПОП-П по специальности
15.02.19 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..

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

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

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

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

2.1. Трудоемкость освоения модуля .....

2.2. Структура профессионального модуля.....

2.3. Содержание профессионального модуля.....

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

3. Условия реализации профессионального модуля .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

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

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

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

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

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

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

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

МДК.03.02 в полном объеме является вариативной

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

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

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

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

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

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

2.2. Структура профессионального модуля

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

2.3. Содержание профессионального модуля

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

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

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

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

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

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

технологической документации	Работа в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Порядок выполнения компоновочных расчетов несложных изделий. Порядок проектирование необходимой технологической оснастки для аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Использование системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов. Порядок разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Порядок оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства. Правила согласования технологической документации.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	Всего за 7 семестр	**122**	
Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	**Содержание**	**34**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**32**	
	Практическая работа №13. Оформление маршрутной карты технологического процесса изготовления изделия в системе ADEM CAPP	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №14. Оформление операционной карты технологического процесса изготовления в системе ADEM CAPP	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Практическая работа №15. Оформление карты эскизов в системе ADEM CAPP	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №6 Презентация на тему «Виды CAPP систем для проектирования технологических процессов»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.

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

Состав технической нормы времени	1. Структура и классификация затрат рабочего времени. Методика расчета вспомогательного и штучного времени. Метод определения норматива времени на операцию. Организация технико-нормативной работы на машиностроительном предприятии.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	2. Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий. Построение маршрута последовательности изготовления изделия Запуск изделия в серийное производство.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**10**	
	Практическая работа №17. Расчет машинного времени аддитивной установки, вспомогательного и штучного времени на операции аддитивного производства.	10	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.14. Патентный поиск	**Содержание**	**10**	
	1. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	2. Порядок подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности. Патентный поиск аналогичных объектов интеллектуальной собственности.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическая работа №18. Обобщение изученного материала в форме дифференцированного зачета.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	ВСР №9. Презентация на тему «Регулирование в сфере авторского права»	2	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Всего за 8 семестр	**78**	
Раздел 2. МДК 03.02 Цифровая экономика в промышленной среде		**56/56**	
МДК 03.02 Цифровая экономика в промышленной среде		**56/56**	
Тема 2.1.	**Содержание**	**12/12**	
	Цели, задачи и риски развития цифровой экономики в России, цифровая грамотность населения, опорная инфраструктура и государственная поддержка,	2	ОК 01., ОК 02., ПК 3.4., ПК 3.5.

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

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

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

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

Курсовой проект (работа) по модулю не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

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

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники *(при необходимости)*

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

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Приложение 1.25
к ОПОП-П по специальности
15.02.19 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

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

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

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

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

2.1. Трудоемкость освоения модуля .....

2.2. Структура профессионального модуля .....

2.3. Содержание профессионального модуля .....

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

3. Условия реализации профессионального модуля .....

3.1. Материально-техническое обеспечение.....

3.2. Учебно-методическое обеспечение .....

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

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

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

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

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

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

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Данный профессиональный модуль является вариативным в полном объеме по запросу работодателя

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

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

2.2. Структура профессионального модуля

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

2.3. Содержание профессионального модуля

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

Тема 1.2. Устройство станков с ЧПУ.	**Содержание**	**16**	
	1. Сведения о деталях машин. Соединения деталей машин	2	ОК 02., ОК 09., ПК 4.1.
	2. Устройство станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
	3. Конструктивные особенности станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
	4. Пульт управления станка с ЧПУ. Основные режимы программного меню	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.1.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 6. Принцип работы основных узлов станков с ЧПУ	4	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 7. Загрузка программ и работа с ними	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 8. Загрузка управляющей программы через пульт управления	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
Тема 1.3. Приспособления для станков с ЧПУ.	**Содержание**	**18**	
	1. Приспособления для установки заготовок. Устройство и принцип действия приспособлений применяемых на станках с ЧПУ для закрепления заготовок	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	2. Способы определения нуля детали для различных типов станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	3. Приспособления для закрепления инструмента.	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	4. Револьверные головки, инструментальные магазины, автооператоры	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	5. Методы привязки инструмента для различных типов станков с ЧПУ	2	ОК 01., ОК 03., ПК 4.2.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 9. Устройство режущего инструмента.	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 10. Принцип действия режущего инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 11. Правила закрепления режущего инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
	Практическая работа № 12. Настройка инструмента	2	ПК 4.1., ПК 4.2.
Всего за 4 семестр по МДК 04.01		**60**	
Тема 1.4. Такелажные работы.	**Содержание**	**14**	
	1. Грузоподъемные и транспортные средства.	2	ОК 01., ОК 03.
	2. Классификация назначение, устройство и принцип действия	2	ОК 01., ОК 03.
	3. Выбор грузозахватных приспособлений	2	ОК 01., ОК 03.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическая работа № 13. Правила и нормы безопасности при эксплуатации устройств и приспособлений для такелажных работ	4	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 07, ОК 09
	Практическая работа № 14. Требования безопасности при подъеме и перемещении грузов	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07., ОК 09.

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

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

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

2.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по модулю не предусмотрен.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение:

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

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1 Основные печатные издания

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

3.2.2 Основные электронные издания

3.2.3 Дополнительные источники

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

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

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

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