



Министерство образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«Череповецкий технологический колледж»

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»

Среднее профессиональное образование

Образовательная программа
подготовки специалистов среднего звена

Специальность
15.02.09 Аддитивные технологии
На базе основного общего образования
Форма обучения очная

Квалификация выпускника
Техник-технолог

**Одобрено на заседании
педагогического совета:**

Утверждено Приказом БПОУ ВО
«Череповецкий технологический
колледж»

Согласовано с предприятием-
работодателем
ПАО «Северсталь»

протокол № 25 от 10.06.2025 г.

приказ № 479-КУ от 16.06.2025 г.

Директор
Е.В.Егорова/

Руководитель по работе с персоналом
дивизиона «Северсталь - Российская
сталь» - директор по персоналу
/Е.В.Ескин/

2025 год

Содержание

Раздел 1. Общие положения	1
1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы	2
1.2. Нормативные документы	2
1.3. Перечень сокращений	3
Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы	4
Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников:	5
3.2. Профессиональные стандарты	5
3.3. Осваиваемые виды деятельности	8
Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы	10
4.1. Общие компетенции	10
4.2. Профессиональные компетенции	13
4.3. Матрица компетенций выпускника	30
Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы	42
5.1. Учебный план	42
5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы	45
5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте)	46
5.4. Календарный учебный график	49
5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей	51
5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы	51
5.7. Практическая подготовка	51
5.8. Государственная итоговая аттестация	51
Раздел 6. Условия реализации образовательной программы	52
6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	52
6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	52
6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы	53
6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы	53
Перечень приложений к ОПОП-П:	
Приложение 1. Рабочие программы профессиональных модулей	
Приложение 2. Рабочие программы учебных дисциплин	
Приложение 3. Материально-техническое оснащение	
Приложение 4. Программа государственной итоговой аттестации	
Приложение 5. Рабочая программа воспитания	

Раздел 1. Общие положения

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа), реализуемая на базе основного общего образования, разработана образовательной организацией на основе требований соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего общего и среднего профессионального образования и положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, а также с учетом получаемой специальности среднего профессионального образования.

1.2. Нормативные документы

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

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 ноября 2023 № 835;

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

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

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

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

Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (приказ Минпросвещения России от 13.12.2023 N 932);

Постановление Правительства Российской Федерации от 13 октября 2020 г. № 1681 «О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391

«Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2020 г. № 697н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июня 2021 № 364н «Об утверждении профессионального стандарта «Токарь»;

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

1.3. Перечень сокращений

ГИА – государственная итоговая аттестация;

ДЭ – демонстрационный экзамен;

МДК – междисциплинарный курс;

ОК – общие компетенции;

ОП – общепрофессиональный цикл;

ООД – общеобразовательные дисциплины;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

СГ – социально-гуманитарный цикл;

ПА – промежуточная аттестация;

ПК – профессиональные компетенции;

ПМ – профессиональный модуль;

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

П– профессиональный цикл;

ПП- производственная практика;

ПДП- Производственная практика по профилю (преддипломная);

ПС – профессиональный стандарт;

ТФ – трудовая функция;

УМК – учебно-методический комплект;

УП – учебная практика;

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы

Параметр	Данные
Отрасль, для которой разработана образовательная программа	Машиностроение
Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии)	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2020 г. № 697н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июня 2021 № 364н «Об утверждении профессионального стандарта «Токарь»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 № 431н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением».
Специализированные допуски для прохождения практики, в том числе по охране труда и возраст до 18 лет	Требуются прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров. прохождение обучения мерам пожарной безопасности. прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте. прохождение инструктажа на рабочем месте и проверки навыков по зацепке грузов (при работе с заготовками и технологической оснасткой массой более 16 кг). наличие удостоверения на право самостоятельной работы с подъемными сооружениями по соответствующим видам деятельности, выданное в порядке, установленном эксплуатирующей организацией (при работе с заготовками и технологической оснасткой массой более 16 кг).
Реквизиты ФГОС СПО	Приказ Минпросвещения России от 08.11.2024 № 835
Квалификация (-и) выпускника	Техник-технолог
в т.ч. дополнительные квалификации	Токарь Оператор станков с программным управлением
Направленности (при наличии)	
Нормативный срок реализации на базе ООО	3 г. 10 мес.
Нормативный объем образовательной программы на базе ООО	5940 ак.ч.
Согласованный с работодателем срок реализации образовательной программы	3 г. 4 мес.
Согласованный с работодателем объем образовательной программы	5040 ч ак.ч.
Форма обучения	очная

Структура образовательной программы	Объем, в ак.ч.	в т.ч. в форме практической подготовки
Обязательная часть образовательной программы	2342	
социально-гуманитарный цикл	404	272
общепрофессиональный цикл	734	382
профессиональный цикл	1060	762
в т.ч. практика:	828	828
- учебная	216	216
- производственная	468	468
- по профилю специальности/ преддипломная	144	144
Вариативная часть образовательной программы	1006	694
в т.ч. запрос конкретного работодателя кластера и (или) отрасли (не менее 50% объема вариативной части образовательной программы), включая цифровой образовательный модуль:	792	694
Наименование дисциплины, ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	324	274
Наименование дисциплины, ПМ.05 Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	468	420
ГИА в форме демонстрационного экзамена + указывается из ФГОС	216	
Всего	5040	

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников:

10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн; 25 Ракетно-космическая промышленность; 28 Производство машин и оборудования; 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 30 Судостроение; 31 Автомобилестроение; 32 Авиастроение; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

3.2. Профессиональные стандарты

№	Код и Наименование ПС	Реквизиты утверждения	Код и наименование ОТФ	Код и наименование ТФ
1	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5	ОТФ А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ТФ А/01.4 Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий

		октября 2020 г. № 697н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям».		аддитивного производства ТФ А/02.4 Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
			ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/01.5 Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
			ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ С/01.6 Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ С/02.6 Постановка на производство методами аддитивных технологий сложных изделий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

2.	40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 № 431н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»	ОТФ А Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ
				ТФ А/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
			ОТФ С Изготовление деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	ТФ С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
				ТФ С/02.3 Контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
3.	40.078 Токарь	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июня 2021 № 364н «Об утверждении	ОТФ А. Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству, деталей средней сложности с точностью по 12-14-му качеству	ТФ А/01.2 Токарная обработка заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству
				ТФ А/02.2 Токарная обработка заготовок деталей средней

		профессионального стандарта «Токарь»		сложности с точностью размеров по 12-14-му качеству
				ТФ А/04.2 Контроль простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству и деталей средней сложности с точностью размеров по 12-14-му качеству, а также простых крепежных наружных и внутренних резьб
				В/01.3 Токарная обработка заготовок простых деталей с точностью по 7-9-му качеству
				В/02.3 Токарная обработка заготовок деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству
				В/04.3 Нарезание наружной и внутренней однозаходной треугольного профиля, прямоугольной и трапецеидальной резьбы на заготовках деталей резцами и вихревыми головками
			ОТФ В. Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 7-9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, сложных деталей - по 12-14-му качеству	В/05.3 Контроль простых деталей с точностью размеров по 7-9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству и сложных деталей - по 12-14-му качеству, а также наружных и внутренних однозаходных резьб

3.3. Осваиваемые виды деятельности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Виды деятельности (общие)	
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических	ПМ.01. Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с

заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	помощью систем автоматизированного проектирования
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства;	ПМ.02. Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий.	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий
Виды деятельности по освоению одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих	
Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением
Выполнение работ по профессии Токарь	ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь

Код ОК	Формулировка компетенции	Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы Знания, умения
ОК 01	Общие компетенции Выбор пути решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования

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

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

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

4.2. Профессиональные компетенции

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия	Практический опыт:
		сканирования физических объектов; применения измерительных инструментов; проверки соответствия готовых изделий техническому заданию
		Умения:
		- выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта; - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - производить подготовку объекта к сканированию; - выбирать средства измерений; - определять уровень детализации при сканировании и полигонизации; - измерять и контролировать параметры изделий с применением контрольно-измерительных приборов и инструментов; - сканировать объекты с использованием устройств бесконтактной оцифровки; - оценивать точность оцифровки;
		Знания:
		- устройства для трехмерного сканирования и области их применения; - принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; - методы трехмерного сканирования объектов;

	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий	- правила калибровки и проверки на точность устройств для трехмерного сканирования; - требования к электронным моделям, предназначенным для реверсивного инжиниринга и производства на аддитивных установках; - виды, методы, объекты и средства измерений;
		Практический опыт:
		- работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); - разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства; - подготовки трехмерные модели изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок
		Умения:
		- выбирать САПР в соответствии с поставленными задачами на основании их функциональных возможностей; - подготавливать технологическую модель для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления изделия; - выполнять геометрические построения в ручной и машинной графике; - читать конструкторскую и технологическую документацию; - моделировать объекты, предназначенные для последующего аддитивного производства с помощью аппаратных и программных средств систем автоматизированного проектирования; - осуществлять проверку и исправление ошибок в электронных моделях;
		Знания:
		- методы и приемы проекционного черчения; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - виды, методы и средства измерений;

		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - назначение основных компонентов систем автоматизированного проектирования; - возможности и методы практического применения программных средств систем автоматизированного проектирования; - методика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную	Практический опыт: - создания редактируемых параметрических моделей, пригодных для аддитивного производства, на основе полигональных моделей изделий Умения: - определять пригодность полигональной модели для реверсивного инжиниринга; - проверять и исправлять ошибки в трехмерных моделях; - выравнивать полигональную модель в заданной системе координат; - выравнивать отдельные полигональные модели фрагментов изделия в единой системе координат с применением вспомогательной геометрии и построений; - осуществлять экспорт полигональной модели в САПР для последующего её изменения с учетом задач проектирования и выбираемых аддитивных технологий; - создавать твердотельную модель либо твердотельную параметрическую модель в САПР-системе для последующего её изготовления посредством аддитивных технологий; - осуществлять анализ отклонений построенной параметрической модели от исходной полигональной и исходного изделия. Знания: - специализированное программное обеспечение для реверсивного инжиниринга; - требования к полигональным моделям для целей реверсивного инжиниринга;

		- методы определения необходимого для полигональной модели уровня детализации и оптимизации полигональной сети в соответствии с ним; - способы определения необходимых секущих плоскостей для выровненных полигональных моделей и применения этих плоскостей для построения векторных сечений полигональных моделей; - способы разделения полигональных моделей на сегменты в соответствии с кривизной исходных поверхностей; - методы восстановления геометрии сегментов полигональных моделей с помощью поверхностей-примитивов и поверхностей свободной формы
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия	Практический опыт: - разработки чертежей для создания электронной модели изделия; - создания сборочных чертежей, рабочих чертежей и чертежей общего вида на основе электронной модели; Умения: - выполнять графические изображения в ручной и машинной графике; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов и узлов; - читать чертежи, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию; Знания: - методы проекционного черчения; - приемы выполнения геометрических построений; - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем; - принципы нанесения размеров; - порядок и последовательность детализирования сборочных чертежей; - правила нанесения допусков, посадок, параметров шероховатости поверхности, геометрических отклонений формы и расположения поверхностей на чертежах при детализовке; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;

		- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья	Практический опыт:
		- выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья
		Умения:
		- оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме;
		- снимать данные о текущем значении расхода исходного материала с датчиков аддитивных установок
	ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	Знания:
		- порядок контроля расхода исходного материала в аддитивном производстве;
		- методика проверки исходных материалов для использования в аддитивных установках;
		- типы материалов, используемых в качестве исходных для аддитивного производства;
		- виды форм и состояний исходного материала для аддитивного производства
		Практический опыт:
		- подготовки аддитивных установок к запуску;
		- подготовки и загрузки рабочих материалов;
		- контроля процесса создания изделия на аддитивной установке;
		Умения:
		- осуществлять предпусковую калибровку и послеэксплуатационную чистку оборудования;
		- загружать исходные материалы в аддитивную установку, устанавливать технологическую подложку (платформу);
		- выполнять экстренный останов процесса производства изделия и продолжение работы после экстренного останова;
		- извлекать изделия из рабочей зоны аддитивной установки;
		- выполнять измерения и контроль параметров изделий;

		- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		Знания:
		- принципы формообразования в аддитивном производстве;
		- типовая структура изделия, созданного методом послойного синтеза;
	ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками	- виды дефектов изделий, созданных методом послойного синтеза;
		- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;
		- технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок;
		- конструкции аддитивных установок;
		- порядок работ при изготовлении изделия на аддитивной установке;
		- правила безопасной эксплуатации аддитивных установок;
		Практический опыт:
		- управления процессами аддитивного производства;
		- организации работы участка аддитивного производства
		Умения:
		- рационально организовывать рабочие места, определять задачи для исполнителей, обеспечивать их предметами и средствами труда;
		- рассчитывать показатели, характеризующие эффективность работы основного и вспомогательного оборудования;
		- оптимизировать загрузку оборудования;
		- принимать и реализовывать управленческие решения;
		- мотивировать работников на решение производственных задач;
		- управлять конфликтными ситуациями, стрессами и рисками;
		- определять опасные и вредные факторы в сфере профессиональной деятельности;
		- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
		- проводить инструктаж по технике безопасности;
		- защищать свои права и права работников в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации
		Знания:

		- особенности обеспечения работы различных видов аддитивных установок; - нормативная документация, регулирующая технологические процессы аддитивного производства; - основы организации производства, мотивации и управления персоналом; - принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов; - принципы делового общения в коллективе; - правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;
	ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы	Практический опыт: - контроля технологического процесса аддитивной установки Умения: - анализировать виды и последствия потенциальных отказов оборудования и нарушения технологических процессов; - анализировать визуальную сигнализацию контрольных приборов аддитивной установки; - выявлять нарушение параметров технологического процесса; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства; Знания: - причины брака, дефектов изделий; - методы контроля процесса создания изделий на аддитивных установках; - проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов; - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок, методы их выявления; - принципы функционирования автоматизированных систем управления технологическим процессом; - состав и принцип работы мехатронных модулей;

		- типы привода (электрический, гидравлический, пневматический); - типы и назначение датчиков
	ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	Практический опыт:
		- выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий с применением станков, в том числе с ЧПУ, установок и аппаратов механической обработки, ручного инструмента; - проверки соответствия готовых изделий технической документации с применением измерительных инструментов
		Умения:
		- выбирать технологическое оборудование, инструменты для финишной обработки изделий, полученных методами аддитивных технологий; - выявлять дефекты изделий; - анализировать структурные и конструкционные недостатки изделия, погрешности изготовления и обработки; - анализировать причины дефектов изделий; - определять оптимальный технологический процесс финишной обработки изделия; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять оптимальные методы контроля качества; - осуществлять финишную обработку изделий, изготовленных на аддитивных установках, на станках, механизированным инструментом и вручную; - использовать аппараты обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки;
		Знания:
		- критерии качества изделия по точности размеров и форме, структуре материала; - методы финишной обработки изделий, созданных посредством аддитивных технологий; - причины брака, дефектов изделий;

		- технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - методы работы с аппаратами обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - правила безопасной эксплуатации механического оборудования;
ПК 2.6. неисправности установок	Диагностировать аддитивных	Практический опыт:
		- выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - диагностического контроля технического состояния аддитивных установок;
		Умения:
		- проводить визуальную проверку механических и оптических узлов аддитивной установки; - проводить проверку электронных узлов аддитивной установки посредством средств автоматизированного контроля; - прогнозировать отказы и обнаруживать неисправности аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации; - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку аддитивных установок; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - проводить электроизмерения; - читать принципиальные электрические схемы устройств/установок
		Знания:
		- физические процессы, протекающие при создании изделий на аддитивных установках различных типов; - конструкция, принцип действия, типовые неисправности аддитивных установок разных типов; - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, - признаки наличия ошибок при изготовлении изделий на аддитивных установках, методы их выявления;

		- алгоритм выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - приемы диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; - электроизмерительные приборы, их назначение и правила использования; - правила электробезопасности; - профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии
	ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок	Практический опыт:
		- проведения операций технического обслуживания аддитивных установок
		Умения:
		- менять сменные элементы аддитивных установок; - проводить смазку/ зарядку/ заправку аддитивных установок специальными жидкостями и газами; - эффективно использовать материалы и оборудование; - заполнять технологическую документацию
		Знания:
		- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания аддитивных установок; - элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; - регламент технического обслуживания аддитивных установок различных типов; - методы повышения долговечности оборудования; - приемы проведения операций по техническому обслуживанию аддитивных установок различных типов; - требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности
Разработка технологического		Практический опыт:
		- проектирования технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций;

процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства	- разработки технологической документации; Умения: - анализировать документацию стандартного изделия аддитивного производства; - анализировать конструктивно-технологические характеристики детали, исходя из ее служебного назначения; - работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами подготовки производства (CAM); системами автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP) - проектировать технологические операции, включая операции аддитивного производства; - выбирать схемы базирования, формировать маршрут технологического процесса; - разрабатывать и оформлять технологическую документацию; - осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства Знания: - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации; - основы физических явлений формирования объектов с применением аддитивных технологий, - взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса; - влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий; - порядок согласования технологической документации, методы разработки технологических процессов и технологической документации;

		- методы абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в постобработке изделий, изготовленных методами аддитивных технологий; - приемы применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий
	ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок	Практический опыт: - проектирования операций аддитивного производства; - оформления технологической документации на операции аддитивного производства; - анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов; - разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках Умения: - назначать оптимальные технологические режимы; - выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства; - использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации; - оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделий аддитивного производства Знания: - взаимосвязь между изменением режимов аддитивной установки и качеством изделия; - устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала
	ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности	Практический опыт: - анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

	применительно к аддитивным технологиям	Умения: - подготавливать электронную модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; - осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; - разрабатывать управляющие программы; - читать конструкторскую и технологическую документацию; Знания: - правила чтения конструкторской и технологической документации; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - влияние параметров технологических режимов на качество получаемых изделий; - причины брака, дефектов изделий.
Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	ПК 4.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на станках с программным управлением	Практический опыт: выполнения подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением Умения: осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности Знания: устройства и принципы работы токарных станков с программным управлением; правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, технического регламента, требования охраны

		труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности
	ПК 4.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)	Практический опыт:
		подготовки к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением, настройки станка в соответствии с заданием (включая пробную деталь и контроль параметров пробной детали)
		Умения:
		выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент и оснастку
		Знания:
		наименования, назначения, устройства и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента; основы теории резания металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка
	ПК 4.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком	Практический опыт:
		разработки управляющих программ с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком
		Умения:
		осуществлять построение 3d модели детали по чертежу; разрабатывать технологический процесс обработки деталей; осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (для 3 осей); осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (до 5 осей); осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с программным управлением; подбирать оптимальные параметры и режимы резания под конкретный инструмент и поставленную задачу; проверять управляющие программы средствами вычислительной техники и осуществлять ее коррекцию;

		кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель; вводить управляющие программы в станок с программным управлением и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей; применять методы и приемы отладки программного кода; работать в режиме корректировки управляющей программы
		Знания: методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с программным управлением; теории программирования станков с программным управлением с использованием G-кода; приемы программирования одной или более систем программного управления; приемы работы в CAD/CAM системах; порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с программным управлением; способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали
	ПК 4.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием	Практический опыт: переноса программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации
		Умения: составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ
		Знания: режимы резания по справочнику и паспорту станка правила подналадки и наладки; устройства, назначения и правила применения приспособлений и оснастки; правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ; основные направления автоматизации производственных процессов; системы программного управления станками; основные способы подготовки программы
	ПК 4.5. Выполнять обработку деталей на станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в	Практический опыт: обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к

	соответствии с заданием и с технической документацией	качеству в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией
		Умения:
		обрабатывать заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству;
		обрабатывать заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой;
		обрабатывать заготовки сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом;
		осуществлять контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ;
Выполнение работ по профессии Токарь	ПК 5.1 Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках	осуществлять контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой;
		осуществлять контроль параметров сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом
		Знания:
		технологии работ на токарных станках с программным управлением; приемов, обеспечивающих заданное качество изготовления деталей
		Навыки:
		выполнения подготовительных работ и обслуживание рабочего места токаря
		Умения:
		осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места токаря в соответствии с техническим регламентом, с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности
	ПК 5.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки	Знания:
		устройства и принципа действия универсальных токарных станков; правила подготовки к работе и содержания рабочего места токаря, технического регламента, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности
		Навыки:
		подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с полученным заданием

	для работы на токарных станках в соответствии с заданием	Умения: выбирать и подготавливать к работе технологическую оснастку, в т.ч. универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент Знания: конструктивных особенностей, правил управления, наладки и проверки на точность токарных станков различных типов; устройство, правил применения, проверки на точность технологической оснастки, в т.ч. универсальных и специальных приспособлений, режущего инструмента, контрольно-измерительных инструментов
	ПК 5.3. Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных деталей на токарных станках в соответствии с заданием	Навыки: определения последовательности и оптимальных режимов обработки различных изделий на токарных станках в соответствии с заданием Умения: рассчитывать и устанавливать последовательность и оптимальный режим токарной обработки в соответствии с требованиями чертежа Знания: основы теории резания металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка
	ПК 5.4. Осуществлять технологический процесс обработки деталей на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	Навыки: осуществление технологического процесса обработки и доводки изделий на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технической документацией Умения: осуществлять токарную обработку заготовок простых деталей: с точностью размеров по 10–14-му качеству; с точностью по 7–9-му качеству; по 5-му, 6-му качеству; осуществлять токарную обработку заготовок деталей средней сложности: с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству; по 12–14-му качеству; по 7–9-му качеству; осуществлять токарную обработку заготовок сложных деталей по 10-му, 11-му качеству нарезать наружную и внутреннюю резьбу на заготовках деталей метчиком и плашкой; нарезать наружную и внутреннюю однозаходной треугольного профиля, прямоугольную и трапецидальную резьбу на заготовках деталей резцами и вихревыми головками;

		нарезать и накатывать наружные и внутренние двухзаходные резьбы на заготовках деталей
		осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 10–14-му качеству и деталей средней сложности с точностью размеров по 12–14-му качеству, а также простых крепежных наружных и внутренних резьб;
		осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 7–9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству и сложных деталей – по 12–14-му качеству, а также наружных и внутренних однозаходных резьб;
		осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 7–9-му качеству и сложных с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, а также наружных и внутренних двухзаходных резьб
	ПК 5.5 Цифровое взаимодействие и кибербезопасность	Знания:
		технология выполнения токарных работ;
		правила проведения и технологию проверки качества выполненных работ
		Навыки:
		Использования корпоративных инструментов для обмена корпоративной информацией
		Умения:
		Применять корпоративный портал, личный кабинет SAP и его сервисы для получения информации
		Знания:
		Документы, регламентирующие информационную безопасность в компании; регламенты по формированию цифрового следа; Бизнес-процессы в компании и бизнес-модели с использованием цифровых инструментов; Основные цифровые технологии и тренды

4.3. Матрица компетенций выпускника

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

Наименование ВД	Код и наименование ПК	Код профессионального	Код и наименование обобщенной трудовой	Код и наименование трудовой функции

		стандарта	функции	
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	ОТФ А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ТФ А/01.4Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий		ОТФ А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ТФ А/02.4Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/01.5Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ С/01.6 Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/01.5Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ С/01.6 Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий

Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/01.5Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ С/01.6 Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
	ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

	элементы, корректировать параметры работы		ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
Разработка технологического процесса	ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства		ОТФ А Обеспечение производства изделий методами	ТФ А/02.4 Ведение учетной документации по технологиям аддитивного

производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок		аддитивных технологий ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	производства ТФ В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий ТФ С/02.6 Постановка на производство методами аддитивных технологий сложных изделий
	ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением (по запросу работодателя)	ПК 4.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на станках с программным управлением	40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	ОТФ А Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ ОТФ С Изготовление деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой

	ПК 4.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)			ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	ПК 4.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком			ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ
	ПК 4.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием			ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ А/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью

				размеров по 12-14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
	ПК 4.5. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией			ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
Выполнение работ по профессии Токарь (по запросу работодателя)	ПК 5.1 Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках	40.078 Токарь	ОТФ А. Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству, деталей средней сложности с точностью по 12-14-му качеству	ТФ А/01.2 Токарная обработка заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству
	ПК 5.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с заданием			ТФ А/02.2 Токарная обработка заготовок деталей средней сложности с точностью размеров по 12-14-му качеству
	ПК 5.3. Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных деталей на токарных станках в соответствии с заданием			ТФ А/04.2 Контроль простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству и деталей средней сложности с точностью

				размеров по 12-14-му качеству, а также простых крепежных наружных и внутренних резьб
	ПК 5.4. Осуществлять технологический процесс обработки деталей на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией		ОТФ В. Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 7-9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, сложных деталей - по 12-14-му качеству	В/01.3 Токарная обработка заготовок простых деталей с точностью по 7-9-му качеству
				В/02.3 Токарная обработка заготовок деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству
				В/04.3 Нарезание наружной и внутренней однозаходной треугольного профиля, прямоугольной и трапецеидальной резьбы на заготовках деталей резцами и вихревыми головками
				В/05.3 Контроль простых деталей с точностью размеров по 7-9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству и сложных деталей - по 12-14-му качеству, а также наружных и внутренних однозаходных резьб

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

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																																	
		Общие компетенции (ОК)									Профессиональные компетенции (ПК)																								
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.3		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
Обязательная часть образовательной программы																																			
ООД.00	Общеобразовательные дисциплины																																		
ООД.01	Русский язык	о	о	о	о	о				о																									
ООД.02	Литература	о	о	о	о	о				о																									
ООД.03	История	о	о	о	о	о																													
ООД.04	Обществознание	о	о	о	о		о																												
ООД.05	География	о	о	о	о			о																											
ООД.06	Иностранный язык	о	о	о	о					о																									
ООД.07	Информатика	о	о	о	о																														
ООД.08	Физическая культура	о	о	о	о				о																										
ООД.09	Основы безопасности и защиты Родины	о	о	о	о		о																												
ООД.10	Химия	о	о	о	о																														
ООД.11	Биология	о	о	о	о																														
ООД.12	Индивидуальный проект	о	о	о	о																														
ПД.00	Профильные дисциплины																																		
ПД.01	Математика	о	о	о	о																														
ПД.02	Физика	о	о	о	о																														
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл																																		
СГ.01	История России	о	о	о	о	о	о	о	о	о																									
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	о	о	о	о	о	о	о		о																									
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	о					о	о																											
СГ.04	Физическая культура				о				о																										
СГ.05	Основы финансовой грамотности	о	о		о	о	о	о		о																									
СГ.06	Основы бережливого производства	о	о	о	о			о																											
ОП.00	Общепрофессиональный цикл				о				о																										
ОП.01	Математика	о	о	о	о	о	о	о	о	о																									
ОП.02	Информатика	о	о	о	о	о	о	о	о	о																									
ОП.03	Инженерная графика	о	о	о	о	о	о	о	о	о																									

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы

5.1. Учебный план

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет,	Всего	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах					Обязательная часть образовательной программы в ак.ч.	Вариативная часть образовательной программы в ак.ч.	Объем образовательной программы, распределённой по курсам и семестрам						
					Учебные занятия	Практики	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс
												1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13							
ООД. 00	Общеобразовательные дисциплины		1476	540					36			434	522					
ООД.01	Русский язык	Э	72	36	66				6				66					
ООД.02	Литература	ДЗ	108	54	108							34	74					
ООД.03	История	ДЗ	136	46	136							60	76					
ООД.04	Обществознание	ДЗ	72	34	72							72						
ООД.05	География	ДЗ	72	28	72								72					
ООД.06	Иностранный язык	ДЗ	72	70	72							72						
ООД.07	Информатика	Э	108	80	102				6			54	48					
ООД.08	Физическая культура	З, ДЗ	72	58	72							36	36					
ООД.09	Основы безопасности жизнедеятельности	ДЗ	68	46	68							34	34					
ООД.10	Химия	ДЗ	72	38	72							40	32					
ООД.11	Биология	ДЗ	72	24	72								72					
ООД.12	Индивидуальный проект	ДЗ	32	32	32							32						
ПД	Профильные дисциплины		520	148	520							178	342					
ПД.01	Математика	Э	340	114	340				12			110	218					
ПД.02	Физика	Э	180	34	180				12			68	100					
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл		404	272	390			14		404	0			218	80	72	34	
СГ.01	История России	ДЗ	54	26	52			2		54	0			54				

СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	ДЗ	104	100	100			4		104	0			104				
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	ДЗ	68	16	62			6		68	0			24	44			
СГ.04	Физическая культура	ДЗ	108	104	108					108	0			36	36	36		
СГ.05	Основы финансовой грамотности	ДЗ	36	12	36					36	0					36		
СГ.06	Основы бережливого производства	ДЗ	34	14	32			2		34	0						34	
ОП.00	Общепрофессиональный цикл		854	802	382			52		734	120			292	288	182	92	
ОП.01	Математика	ДЗ	38	36	12			2		38	0				38			
ОП.02	Информатика	ДЗ	38	36	24			2		38	0			38				
ОП.03	Инженерная графика	Э	80	70	32			4	6	80	0			74				
ОП.04	Электротехника и электроника	Э	48	38	20			4	6	48	0			42				
ОП.05	Техническая механика	Э	72	60	28			6	6	72	0			66				
ОП.06	Материаловедение	Э	54	44	14			4	6	54	0			48				
ОП.07	Теплотехника	ДЗ	38	36	16			2		38	0				38			
ОП.08	Процессы формообразования в машиностроении	ДЗ	110	104	40			6		36	74				78	32		
ОП.09	Метрология, стандартизация и сертификация	Э	110	96	62			8	6	64	46				58	46		
ОП.10	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	ДЗ	98	92	62			6		98	0					98		
ОП.11	Основы мехатроники	ДЗ	54	50	28			4		54	0						54	
ОП.12	Технологическое оборудование	ДЗ	38	38	14					38	0				38			
ОП.13	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	ДЗ	38	36	20			2		38	0						38	
ОП.14	Охрана труда	ДЗ	38	36	10			2		38	0				38			
П.00	Профессиональный цикл																	
ПМ.01	Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	Эк	382	266	356	180		14	12	288	94							
МДК.01.01	Средства бесконтактной оцифровки	Э	86	44	74		30	6	6	36	50			36	44			
МДК.01.02	Методы создания и корректировки компьютерных моделей	Э	116	42	102			8	6	72	44			66	44			
УП.01	Учебная практика	ДЗ	36	36	36	36				36	0				36			

ПП01.	Производственная практика	ДЗ	144	144	144	144				144	0				144			
ПМ.02	Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	Эк	448	296	410	180		18	12	448	0					106	342	
МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий на участках аддитивных технологий	ДЗ	70	22	60			4		70	0					64		
МДК.02.02	Организация технологического процесса на аддитивных установках	Э	70	30	60			2	6	70	0					36	28	
МДК.02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	Э	128	64	110			12	6	128	0						122	
УП.02	Учебная практика	ДЗ	72	72	72	72				72	0						72	
ПП.02	Производственная практика	ДЗ	108	108	108	108				108	0						108	
ПМ.03	Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	Эк	324	288	314	242		6	6	324	0						72	252
МДК.03.01	Методы обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	Э	72	36	62			4	6	72	0						66	
МДК.03.02	Технология конструирования деталей машин	ДЗ	36	36	36	36		2		36	0							36
ПП.03	Производственная практика	ДЗ	216	216	216	216				216	0							216
ПМ.04	Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	Эк	324	274	310	216		8	6	0	324							
МДК.04.01	Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	Э	108	58	94			8	6	0	108						102	
ПП.04	Производственная практика	ДЗ	216	216	216	216				0	216						216	
ПМ.05	Выполнение работ по профессии Токарь	Эк	468	420	456	360		6	6	0	468				216	252		
МДК.05.01ц	Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	Э	108	60	96			6	6	0	108				102			
УП.05	Учебная практика	ДЗ	108	108	108	108				0	108				102			
ПП.05	Производственная практика	ДЗ	252	252	252	252				0	252					252		
ПДП.00	Преддипломная практика	ДЗ								144								144
ГИА.00	Государственная итоговая аттестация		216															216
Итого:			5040			115 2				2342	1006							216

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы

№ п/п	Код и наименование учебной дисциплины/профессионального модуля	Количество часов	Категория ПОП-П/работодатель ЦОМ/проект	Обоснование
1	ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении	74	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
2	ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация	46	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
3	МДК 01.01 Средства бесконтактной оцифровки	50	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
4	МДК 01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей	44	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
5	ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	324	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
6	ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь	468	ПОП-П/работодатель, ЦОМ-проект	ПАО «Северсталь»
Итого		1006		-

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

№ п/п	Вид учебного занятия. Тема / Виды работ практик	Код и наименование МДК, практики	Длительность обучения (в ак. часах)	Семестр обучения	Наименование рабочего места, участка/структурного подразделения	Ответственный от предприятия
1.	Работа с конструкторской документацией. Создание (внесение корректировок) компьютерной модели изделия по чертежам (эскизам), предложенным руководителем практики на предприятии. Создание (внесение корректировок) технологических сборок, предложенных руководителем практики на предприятии. Чтение сборочных чертежей, детализирование. Создание (внесение корректировок, оцифровка) чертежей изделий. Подготовка модели к сканированию; Калибровка сканера; Сканирование изделия; Преобразование отсканированных моделей в редактируемые параметрические модели, пригодные для аддитивного производства; Контроль изделия согласно требований техническому заданию	ПП.01 Производственная практика	144 ч.	4 сем.	Участок аддитивных установок, машиностроительный центр	Мастер участка
2.	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на	ПП.02 Производственная практика	108 ч.	6 сем.	Участок аддитивных установок,	Мастер участка

	производстве Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия Изучение программного обеспечения 3D принтеров Печать на производственных 3D принтерах Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере Подготовка 3D прототипа и технической документации				машиностроительный центр	
3.	Анализ исходных данных Составление управляющей программы для операций аддитивного производства Подбор измерительного инструмента Оформление технологических операций в САПР Оформление маршрута изготовления изделия в САПР Оформление карт эскизов в САПР Расчет затрат рабочего времени Расчет штучного времени Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке	ПП.03 Производственная практика	216 ч.	7 сем.	Участок аддитивных установок, машиностроительный центр	Мастер участка
4.	Ведение процессов обработки типа валов и втулок на токарных станках с ЧПУ с пульта по 8-11 квалитетам точности с большим числом переходов и применением трех и более режущих инструментов; контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка параметров выхода;	ПП.04 Производственная практика	216 ч.	6 сем.	Учебный участок, участок станков с программным управлением	Мастер участка

	контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными инструментами; устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений; обработка винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек на токарных станках с ЧПУ; сверление, цекование, зенкование, нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях на токарных станках с ЧПУ; подналадка отдельных узлов и механизмов в процессе работы на токарном станке с ЧПУ; Техническое обслуживание токарных станков с ЧПУ; проверки качества обработки поверхности деталей.					
5.	Обработка конусных поверхностей под притирку. Нарезка профилей многозаходных червяков под шлифование, окончательная нарезка профилей однозаходных червяков. Обработка длинных валов и винтов с применением подвижного и неподвижного люнетов, выполнение глубокого сверления и растачивания отверстий пушечными сверлами и другим специальным инструментом. Навивка пружины на токарном станке из проволоки диаметром более 15 мм в горячем состоянии. Выполнение давяльных операций роликами (закатка, раскатка, зигование). Обработка деталей, требующих точного соблюдения размеров между центрами эксцентрично расположенных отверстий или мест обточки.	ПП.05 Производственная практика	252 ч.	5 сем.	Учебный (токарный участок)	Мастер участка

Обработка тонкостенных деталей с толщиной стенки до 1 мм и длиной свыше 200 мм. Обработка деталей из легированных сталей и твердых сплавов. Обработка детали из графитовых изделий для производства твердых сплавов. Обработка новых и перетачивание выработанных прокатных валков с калиброванием простых и средней сложности профилей. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.					

5.4. Календарный учебный график

[illegible]

Сводные данные по бюджету времени

Курс	Обучение по модулям и дисциплинам						Промежуточная аттестация						Практики						ГИА		Каникулы	Всего, ак.ч
	Всего		1 семестр		2 семестр		Всего		1 семестр		2 семестр		Всего		1 семестр		2 семестр		Всего		нед.	
	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.		
1 курс	41	1476	17	612	24	864															11	1476 ч
2 курс	33	1188	17	612	16	576							8	288			8	288			11	1476 ч
3 курс	23	828	10	360	13	468							18	648	7	252	11	396			11	1476 ч
4 курс	1	36	1	36									10	360	10	360			6	216		612 ч
Всего	98	3528	45	1620	53	1908							36	1296					216		33	5020 ч

Обозначения и сокращения:

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

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

5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей

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

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

Рабочие программы профессиональных модулей и дисциплин, включая профессиональные модули и дисциплины по запросу работодателя, приведены в Приложениях 1, 2 к ОПОП-П.

5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

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

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

5.7. Практическая подготовка

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

Образовательная деятельность в форме практической подготовки:

- реализуется, в том числе на рабочих местах ПАО «Северсталь», при проведении всех видов практики.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки осуществляется на 1, 2, 3 и 4 курсах обучения, охватывая дисциплины, профессиональные модули, все виды практики, предусмотренные учебным планом образовательной программы.

Практическая подготовка организуется в специальных помещениях и структурных подразделениях образовательной организации, а также в специально оборудованных помещениях (на рабочих местах) ПАО «Северсталь», на основании договора об адаптации учебного процесса к условиям производства.

5.8. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с Порядком проведения ГИА.

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

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

Раздел 6. Условия реализации образовательной программы

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

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

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

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

Кабинеты:

1. Кабинеты реализации общеобразовательной подготовки: Русский язык и литература, Физика, Математика, История и обществознание, Основы безопасности и защиты родины, Биология, География, Химия, Иностранный язык, Информатика;

2. Кабинеты реализации дисциплин социально-гуманитарного цикла.

3. Кабинет: «Безопасность жизнедеятельности».

4. Кабинет: «Информатика и математика».

5. Кабинет: «Инженерная графика и техническая механика».

6. Кабинет: «Основы организации производства и охраны труда».

7. Кабинет: «Технологии машиностроения»

Лаборатории:

Метрологии и стандартизации

Материаловедения

Электротехники и микроэлектроники

Проектирования и 3D прототипирования

Мастерские и зоны по видам работ:

Зона под вид работ: Универсальные токарные работы

Зона под вид работ: Участок станков с программным управлением

Спортивный комплекс: Спортивный зал, Физкультурно-оздоровительный комплекс открытого типа (ФОКОТ)

Залы:

– библиотека, читальный зал с выходом в Интернет;

– актовый зал.

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

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

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

При реализации образовательной программы применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии: ООД.01-ООД.14, СГ.01, СГ.02, СГ.03, СГ.04, СГ.05, СГ.06, ОП.01 – ОП.14, ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03, ПМ.04, ПМ.05.

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

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы

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

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

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

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

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии**

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

«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 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

«ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ТОКАРЬ»

2024г.

Приложение 1.1
к ОПОП-II по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

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

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.01. Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования» в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
2.4. Курсовой проект (работа)	
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 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте - выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта; - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - производить подготовку объекта к сканированию; - выбирать средства измерений;	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; устройства для трехмерного сканирования и области их применения; - принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; - правила калибровки и проверки на точность устройств для трехмерного сканирования; - требования к электронным моделям, предназначенным для	- сканирования физических объектов; - применения измерительных инструментов; - проверки соответствия готовых изделий техническому заданию; - работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); - разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства; - подготовки трехмерных моделей изделия для переноса в устройства

	- определять уровень детализации при сканировании и полигонизации; - сканировать объекты с использованием устройств бесконтактной оцифровки; - оценивать точность оцифровки; - применять контрольно-измерительные приборы и инструменты; - измерять и контролировать параметры изделий; - подготавливать технологическую модель для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления изделия; - выполнять геометрические построения в ручной и машинной графике; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов и узлов; - читать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию; - выбирать САПР в соответствии с поставленными задачами на основании их функциональных возможностей;	реверсивного инжиниринга и производства на аддитивных установках; - виды, методы и средства измерений; - методы проекционного черчения; - приемы выполнения геометрических построений; - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД); - методика моделирования трехмерной объемной конструкции с использованием САПР;	числового программного управления аддитивных установок; - создания редактируемых параметрических моделей, пригодных для аддитивного производства, на основе полигональных моделей изделий; - разработки чертежей для создания электронной модели изделия; - создания сборочных чертежей, рабочих чертежей и чертежей общего вида на основе электронной модели

	- моделировать объекты, предназначенные для последующего аддитивного производства с помощью САПР, используя инструменты выдавливания, вращения, операции по плоскостям, сдвиг; - осуществлять проверку и исправление ошибок в электронных моделях; - определять пригодность полигональной модели для реверсивного инжиниринга; - выравнивать полигональную модель в заданной системе координат; - выравнивать отдельные полигональные модели фрагментов изделия в единой системе координат с применением вспомогательной геометрии и построений; - осуществлять экспорт полигональной модели в САПР для последующего её изменения с учетом задач проектирования и выбираемых аддитивных технологий; - создавать твердотельную модель, либо твердотельную параметрическую модель в САПР-системе для последующего её	- специализированное программное обеспечение для реверсивного инжиниринга; - требования к полигональным моделям для целей реверсивного инжиниринга; - методы определения необходимого для полигональной модели уровня детализации и оптимизации полигональной сети в соответствии с ним; - способы определения необходимых секущих плоскостей для выровненных полигональных моделей и применения этих плоскостей для построения векторных сечений полигональных моделей; - способы разделения полигональных моделей на сегменты в соответствии с кривизной исходных поверхностей; - методы восстановления геометрии сегментов полигональных моделей с помощью поверхностей-примитивов и поверхностей свободной формы;	

	изготовления посредством аддитивных технологий; - осуществлять анализ отклонений построенной параметрической модели от исходной полигональной и от исходного изделия;		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	176	86
Курсовая работа (проект)	30	
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	36	36
производственная	144	144
Промежуточная аттестация		
Всего	504	504

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	Раздел 1. Методы создания и корректировки электронных моделей	86	44	74	74	30	6	36	36
ПК 1.1.									
ПК 1.2.	Раздел 2. Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование	116	42	102	102		8		108
	Учебная практика	36	36						
	Производственная практика	144	144						
	Промежуточная аттестация								
	Всего:	382	266	176	222	30		36	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)
Раздел 1. Методы создания и корректировки электронных моделей	
МДК 01.01 Методы создания и корректировки электронных моделей	
Тема 1.1. Введение	Содержание Понятие модели и моделирования. Цели моделирования. Области применения компьютерных моделей.
Тема 1.2. Компьютерное моделирование. Виды и этапы.	Содержание Моделирование: основные понятия. Классификация моделей. Виды моделирования. Особенности компьютерного моделирования. Этапы компьютерного моделирования.

	Восходящее, нисходящее моделирование: алгоритмы и принципы.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №1. Определение оптимального дерева построения модели (построение простой детали или ее элементов, и выбор оптимального способа)
Тема 1.3. Растровая, векторная и 3D-графика	Содержание Компьютерная графика: понятия и направления использования. Растровая графика. Векторная графика. Трехмерная графика. Фрактальная графика.
Тема 1.4. Системы автоматизированного проектирования	Содержание Назначение, область применения и классификация систем автоматизированного проектирования (САПР). CAD/CAE/CAM Представление о возможностях САПР. Основные системы автоматизированного проектирования: примеры, преимущества и недостатки. Перспективы развития и применения систем.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №2 Геометрическое моделирование простых объектов с помощью примитивов
Тема 1.5. Параметрическое моделирование	Содержание Основные понятия параметрического моделирования. Типы параметризации. Настройка параметризации. Работа с рабочими системами координат. Построение плоскостей. Работа с объектами. Создание параметрических моделей. Задание ограничений. Задание по чертежу. Работа с эскизами. Построение кривых и сплайнов. Поверхности свободной формы. Создание и модификация чертежей на базе трехмерной геометрической модели.
Тема 1.6. Пространственная привязка. Системы координат	Содержание Системы координат. Виды и способы пространственной привязки в системах автоматизированного проектирования. Понятие объектной привязки. Основные сведения о видах объектной привязки.

	Использование текущего режима объектной привязки. Виды координат: мировые координаты, видовые координаты, координаты проекции, экранные координаты. Координатные системы программного обеспечения. Преобразование координат программного обеспечения.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №3. Определение эскизов при использовании привязок. Практическое занятие №4 Задание точек согласно различным систем координат.
Тема 1.7. Создание и редактирование эскизов в элементах модели	Содержание Использование примитивов при формировании двумерного эскиза. Инструменты редактирования элементов эскиза. Использование и наложение зависимостей эскиза.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №5. Редактирование эскиза при помощи инструментов форматирования
Тема 1.8. Базовые элементы для построения модели	Содержание Инструменты добавления и удаления материала. Дополнительные конструктивные элементы. Условные обозначения элементов.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №6. Создание твердотельной модели
Тема 1.9. Структура графического интерфейса программного обеспечения САПР. Шаблоны файлов. Браузер	Содержание Создание проекта. Лента и расположение команд. Панель навигации. Основные сведения о шаблонах файлов, использование проектов. Создание файлов на основе шаблонов. Изменение единиц измерения или стандарта чертежа для шаблона. Основные сведения о браузере. Вызов и основные настройки. Работа с браузером в различных средах моделирования.

	В том числе практических занятий Практическое занятие № 7. Настройка пользовательского интерфейса программного обеспечения. Создание проекта. Сохранение комплекта файлов Практическое занятие № 8. Создание пользовательского шаблона чертежа Практическое занятие № 9. Построение сложного эскиза. Построение эскиза посредством проецирования геометрии
Тема 1.10 Рабочие элементы: точки, оси и плоскости. Массивы	Содержание Создание рабочих точек. Создание фиксированной рабочей точки. Создание рабочих осей. Создание рабочих плоскостей. Основные понятия об элементах массивов. Выбор элементов для массивов: требования и возможности. Создание эскизов. Зеркальное отражение.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 10. Выполнение массива и зеркального отображения элементов эскиза, твердого тела
Тема 1.11 Построение твердотельной модели детали	Содержание Основные функции построения твердотельной модели. Функция выдавливания. Функция вращения. Функции выдавливания по сечениям и траектории.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 11. Построение твердотельной модели с использованием функций выдавливания, вращения Практическое занятие № 12. Построение твердотельной модели с использованием функций выдавливания по сечениям, по траектории

Тема 1.12. Статические и динамические взаимосвязи при формировании сборочной единицы. Библиотеки компонентов	Содержание Использование команды «соединение» для определения и управления связями. Типы и варианты статических зависимостей. Установка предельных значений зависимости. Особенности динамических зависимостей. Типы динамических зависимостей. Порядок наложения динамических зависимостей. Основные понятия и определения библиотеки компонентов. Пользовательская библиотека. Процесс поиска стандартного компонента. Использование мастера подбора стандартных компонентов. В том числе практических занятий Практическое занятие № 13. Создание сборочной единицы с применением функции «соединение» и статических взаимосвязей Практическое занятие № 14. Создание сборочной единицы с применением динамических зависимостей
Тема 1.13. Использование проективных модулей	Содержание Генератор компонентов вала. Генератор компонентов болтового соединения. Генератор компонентов цилиндрического и конического зубчатых зацеплений. В том числе практических занятий Практическое занятие № 15. Построение компонентов вала с помощью генератора. Практическое занятие № 16. Построение болтового соединения с помощью генератора. Физическое построение болтового соединения Практическое занятие № 17. Построение цилиндрического зубчатого зацепления с помощью генератора
Тема 1.14. Создание ассоциативного чертежа	Содержание Метод создания чертежа по готовой трехмерной модели. Возможности и правила создания видов чертежа в среде САПР.

	Автоматическое извлечение параметров трехмерной модели и их использование в чертежах.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 18. Выполнение ассоциативного чертежа детали
Тема 1.15. Создание анимации и схемы сборки-разборки	Содержание Выбор среды для создания анимации работы механизма. Приемы создания и облета камеры. Воспроизведение динамических зависимостей. Настройка видимости объектов. Параметры при выводе анимации в видеоформатах. Выбор среды для создания анимации сборки-разборки сборочной единицы. Настройка траекторий перемещения и вращения компонентов. Настройка видимости объектов. Вывод анимации в видеоформате.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 19. Выполнение анимации работы механизма Практическое занятие № 20. Создание схемы сборки-разборки. Вывод анимации
Тема 1.16. Создание фотореалистичного изображения	Содержание Механизм визуализации: основные понятия и определения. Установка источников света, настройка окружения. Вывод изображения согласно требуемым параметрам.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №21. Выполнение фотореалистичного изображения
Тема 1.17. Корректировка пропорций	Содержание Методы корректировки электронных моделей для аддитивного производства с учетом усадки материала. Корректировка линейных размеров для аддитивного производства.

электронной модели	Определение пропорции, формы и размера отверстий в зависимости от установки изделия при изготовлении.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №22. Построение твердотельной модели изделия с учетом корректировки пропорций для аддитивного производства
Тема 1.18. Преобразование данных САПР в поверхностные модели и универсальные форматы твердотельного моделирования	Содержание Цель и назначение поверхностных моделей. Параметры при преобразовании в формат поверхностной модели. Исправление ошибок поверхностной модели. Цель и назначение преобразования данных САПР в универсальные форматы. Нейтральные форматы. Качество обмена данными.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №23. Создание и анализ файлов поверхностной модели Практическое занятие №24. Создание и анализ файлов твердотельного моделирования различных типов.
Тема 1.19. Анализ напряжений	Содержание Создание моделирования при анализе напряжений. Запуск моделирования. Устранение предупреждений и ошибок моделирования. Подготовка к анализу. Визуальное представление результатов анализа. Публикация результатов анализа напряжений.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №25. Выполнение анализа напряжений детали
Тема 1.20. Кинематика динамического	Содержание Динамическое моделирование: основные понятия, определения и назначение.

моделирования	Преобразование зависимостей в среде динамического моделирования. Подготовка к динамическому моделированию: упрощения, внесение изменений. Выбор параметров динамического моделирования. Сохранение степеней свободы при моделировании движущихся сборок. Добавление трения, скользящего соединения, сил и крутящих моментов для смоделированных рабочих условий. Просмотр результатов моделирования с помощью устройства графического вывода. Публикация выходных данных моделирования. В том числе практических занятий Практическое занятие №26. Выполнение динамического моделирования узла
Тема 1.21. Бионический дизайн	Содержание Основные определения, цель и назначение генеративного бионического дизайна. Задание нагрузок, фиксация неподвижных компонентов. Выбор геометрии, ограничивающих перемещение. Назначение материалов, коэффициента запаса прочности и метод создания изделия. Публикация результата генеративного дизайна. В том числе практических занятий Практическое занятие №27. Выполнение бионического генеративного дизайна детали
Учебная практика раздела 1 Виды работ Выбор программного продукта в соответствии с техническим заданием Разработка эскиза/чертежа модели в соответствии с техническим заданием Поэтапное планирование разработки трехмерной модели изделия Создание файла объекта проектирования Задание параметров модели Сохранение файлов в соответствии с требованиями задания	

Создание твердотельной модели по эскизу/чертежу/техническому описанию Разработка сборочной единицы, установление взаимосвязей детали Создание фотореалистичного изображения Создание анимации Разработка комплекта чертежей Определение назначения и условий работы детали Проведение статистического и динамического анализа Разработка /внесение изменений в конструкцию трехмерной модели изделия для изготовления её на аддитивной установке	
Производственная практика раздела 1 Виды работ Работа с конструкторской документацией. Создание (внесение корректировок) компьютерной модели изделия по чертежам (эскизам), предложенным руководителем практики на предприятии. Создание (внесение корректировок) технологических сборок, предложенных руководителем практики на предприятии. Чтение сборочных чертежей, детализирование. Создание (внесение корректировок, оцифровка) чертежей изделий.	
МДК 01.02 Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование	
Тема 2.1 Области применения 3D-сканирования	Содержание Применение 3D-сканирования для оптимизации производств в машиностроении, автомобилестроении, судостроении и т.д.. Применение 3D-сканирования в медицине для создания протезов, стоматологических шаблонов, подготовительных этапов перед операциями, для выбора метода лечения и т.д.. Применение 3D-сканирования для сохранения объектов искусства, исторических артефактов, для работ по восстановлению архитектурных объектов, для создания цифровых экскурсий и т.д.
Тема 2.2. Виды оцифровки	Содержание Понятия «Контактная оцифровка» и «Бесконтактная оцифровка».

	Методы измерения: ручные, измерения на приборах, измерения на станках с ЧПУ. Виды сканеров. Сканеры с кареткой, с манипулятором, координатно-измерительные машины (КИМ). Оцифровка активными сканерами, основные методы и их различия. Оцифровка пассивными сканерами, основные методы и их различия. Основные преимущества и недостатки измерений сканерами. В том числе практических занятий Практическое занятие № 28. Выбор бесконтактного сканера в зависимости от поставленной задачи.
Тема 2.3. Ручной измерительный инструмент	Содержание Виды ручного измерительного инструмента. Методы измерения ручным аналоговым измерительным инструментом. Методы измерения ручным цифровым измерительным инструментом. Основные преимущества и недостатки таких измерений. В том числе практических занятий Практическое занятие № 29. Выбор ручного измерительного инструмента для выполнения задачи.
Тема 2.4. Координатно-измерительные машины	Содержание Принцип работы и устройство координатно-измерительных машин (КИМ). Процесс сканирования на координатно-измерительных машинах. Программное обеспечение, создание управляющей программы, редактирование программы. Ограничения объектов для измерения. Устройство портальной системы, основные элементы. Пульт управления, функции кнопок. Вспомогательные инструменты для крепления объектов измерения и калибровки.
Тема 2.5. Кругломеры,	Содержание

контурографы, профилометры и видеоизмерительные машины	Контурограф с ручным управлением и с ЧПУ: принцип работы, устройство, необходимые вспомогательные инструменты для закрепления объекта. Кругломер с ручным управлением и с ЧПУ: принцип работы, устройство, необходимые вспомогательные инструменты для закрепления объекта. Профилометр с ручным управлением и с ЧПУ: принцип работы, устройство, необходимые вспомогательные инструменты для закрепления объекта. Видеоизмерительные машины с ручным управлением и с ЧПУ: принцип работы, устройство, необходимые вспомогательные инструменты для закрепления объекта (видеомикроскопов, проекционных измерительных машин). Процесс сканирования на контурографе, кругломере, видеоизмерительных машинах и профилометре. Программное обеспечение для данных установок, создание управляющей программы, редактирование программы.
Тема 2.6. Бесконтактные активные и пассивные сканеры	Содержание Виды бесконтактных активных, пассивных сканеров и их устройство. Триангуляционные сканеры, принцип их работы. Сканеры со структурированным светом, принцип их работы. Понятие «паттерны». Времяпролетные сканеры: принцип работы, область применения. Стереоскопические системы, принцип их работы. Силуэтные сканеры, принцип их работы, возможные недостатки при сканировании. Фотометрические сканеры, принцип их работы, возможные недостатки при сканировании.
Тема 2.7. Требования к объектам и помещению при сканировании	Содержание Общие требования к сканируемым объектам: их форма, поверхность, цвет. Специальные требования к большим объектам при сканировании бесконтактным и контактным методом; Специальные требования к маленьким объектам при сканировании бесконтактным и контактным методом.

	Общие требования к освещению помещения для бесконтактного сканирования. Общие требования к фону вокруг сканируемого объекта бесконтактным методом. Требования к расположению объекта при сканировании бесконтактным и контактными методами. Общие требования к помещению для контактных сканеров.
Тема 2.8. Оцифровка изделий ручным сканером с лазерной подсветкой	Содержание Ручной сканер с лазерной подсветкой: программное обеспечение, его интерфейс и основные окна для работы. Вкладки и функции для сканирования. Вкладки работы с облаком точек и возможности редактирования облака точек. Калибровочное поле и требования к его расположению и освещению. Вкладка калибровки и необходимые функции. Процесс калибровки, распространенные ошибки. Размещение объектов, основные и вспомогательные инструменты для сканирования. Нанесение меток (маркеров). Процесс сканирования и совмещения сканов. Удаление дефектов. Экспорт скана. Возможные форматы вывода облака точек.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 30. Проведение калибровки триангуляционного сканера. Оцифровка простейшего объекта без использования дополнительных средств. Практическое занятие № 31. Полная оцифровка объекта сложной геометрии триангуляционным сканером с последующей сшивкой отдельных групп в единую модель. Практическое занятие № 32. Полная оцифровка объекта сложной геометрии триангуляционным сканером с использованием дополнительных ручных средств, позволяющих оцифровать весь объект в одной единственной группе
	Содержание

Тема 2.9. Оцифровка изделий сканером, использующим структурирова нный свет	Сканер, использующий структурированный свет: программное обеспечение, его интерфейс и основные окна для работы. Вкладки и функции для сканирования. Вкладки для работы с облаком точек. Возможности редактирования облака точек. Калибровочный шаблон и требования к его расположению и освещению. Вкладка калибровки и необходимые функции. Процесс калибровки, распространенные ошибки. Размещение объектов и вспомогательные инструменты для сканирования. Процесс сканирования и совмещения сканов. Удаление дефектов. Экспорт скана. Возможные форматы вывода облака точек.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 33. Проведение работ по калибровке сканера, использующего структурированный свет. Оцифровка простейшего объекта. Практическое занятие № 34. Оцифровка изделий сканером, использующим структурированный свет с использованием дополнительных ручных средств, таких как меловое покрытие, поддержки, маркировочные точки. Практическое занятие № 35. Оцифровка объекта сложной геометрии, с элементами с разной светоотражающей способностью (с глянцевыми, матовыми, транслюцентными и черными зонами) сканером, использующим структурированный свет. Практическое занятие № 36. Оцифровка объекта сложной геометрии сканером, использующим структурированный свет с использованием дополнительных ручных средств, таких как меловое покрытие, поддержки, маркировочные точки, позволяющих оцифровать весь объект в одной единственной группе. Практическое занятие № 37. Оцифровка объекта сложной геометрии, требующего сканирования с последовательным использованием 2-х зон (сканирование большой зоной, перекалибровка и детальное сканирование малой зоной значимых элементов), сканером, использующим структурированный свет
	Содержание

Тема 2.10. Оцифровка с применением фотограмметрических систем	Фотограмметрия: общие принципы, область применения, технические средства. Наиболее распространенные системы для фотограмметрии. Фотограмметрические системы для точной оцифровки крупногабаритных объектов в комбинации с оптическими сканерами: создание опорных меток для последующего сканирования AICON, ATOS и др. Программное обеспечение для сканеров и программное обеспечение для фотограмметрии при отсутствии сканеров. Процесс фотограмметрического сканирования сканером или ручными инструментами. В том числе практических занятий Практическое занятие № 38. Оцифровка изделий методом фотограмметрии с помощью ручного 3D-сканера: создание опорных меток с помощью фотограмметрической системы и осуществление по ним сканирования оптическим сканером.
Тема 2.11. Оцифровка ручным измерительным инструментом	Содержание Ручной измерительный инструмент: виды, область применения. Выбор ручного измерительного инструмента в зависимости от поставленной задачи. Погрешность аналоговых и цифровых измерительных инструментов. Методика измерения ручным измерительным инструментом. Учет овальности при измерении диаметров. Метод определения параметров внутренних и внешних резьб по шаблонам и оттискам. Определение направления резьб. В том числе практических занятий Практическое занятие № 39. Оцифровка корпусной детали с резьбами. Практическое занятие № 40. Оцифровка детали – тела вращения.
Тема 2.12. Создание технологического эскиза на основе ручных измерений	Содержание Общие принципы создания технологического эскиза. Допуски и погрешности при измерении ручным измерительным инструментом; Расчет припусков и промежуточных технологических размеров.

	В том числе практических занятий Практическое занятие № 41. Создание технологического эскиза на основе ручных измерений.
Тема 2.13. Создание чертежа по оцифрованным моделям	Содержание Создание анимации по оцифрованному изделию; Создание фотореалистичного изображения по оцифрованному изделию. Создание чертежа по готовым объектам формата STL из открытых источников; Работа с полигонами в чертеже;
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 42. Создание чертежа по обработанному скану.
Тема 2.14. Определение качества и точности скана	Содержание Понятие «Точность скана», основные критерии для определения точности. Определение качества скана и устранение внешних дефектов. Причины погрешности при сканировании и описание путей решения проблем. Контроль точности сканирования по эталонным или измеряемым элементам (сканирование объектов с использованием концевых мер, подшпипников и др. для оценки точности сканирования).
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 43. Оцифровка корпусной детали с включением в поле сканирования концевой меры или подшпипника. Проведение работ с откалиброванным сканером и при расстроенной калибровке, сопоставление результатов.
Тема 2.15. Дефекты и ошибки при сканировании	Содержание Дефекты, которые возникают из-за некачественного скана. Способы решения проблемы. Дефекты, которые возникают из-за несоблюдения требований к объекту и помещению. Способы решения проблемы. Дефекты, которые возникают из-за отсутствия калибровки. Способы решения проблемы.

	В том числе практических занятий Практическое занятие № 44. Определение возможных причин возникновения дефектов в предоставленном скане в программном обеспечении бесконтактного сканера.
Тема 2.16. Проверка и исправление ошибок в облаке точек внутри программного обеспечения для сканирования	Содержание Проверка и исправление ошибок в облаке точек посредством программного обеспечения триангуляционного сканера; Проверка и исправление ошибок в облаке точек внутри программного обеспечения сканера, использующего структурированный свет; Сшивание сканов и удаление артефактов в разных программах. В том числе практических занятий Практическое занятие № 45. Исправление дефектов в предоставленном скане в программном обеспечении бесконтактного сканера. Практическое занятие № 46. Исправление ошибок в облаке точек. Исправление ошибок в твердотельной модели.
Тема 2.17. Обратное проектирование (реверсивный инжиниринг)	Содержание Обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) как комплексная задача создания изделий на основе имеющегося образца. Создание чертежей по облаку точек. Задача восстановления изделий: создания заменяющих изделий по отсканированным сломанным изделиям или их фрагментам. Применение обратного проектирования для создания инструментов, приспособлений и технологической оснастки. Применение обратного проектирования в медицине (протезирование, стоматология, хирургия и др.)
Тема 2.18. Виды обратного проектирования	Содержание Обратное проектирование по результатам обмера ручным измерительным инструментом, включая использование проекционной измерительной машины. Обратное проектирование по результатам обмера координатно-измерительной машиной и/или контактными дигитайзерами. Обратное проектирование по результатам обмера на видеоизмерительной машине и/или видеомикроскопе.

	Обратное проектирование по изображениям для целей индустриального дизайна: ограничения, требования к исходным материалам. Обратное проектирование по твердотельной (полигональной) модели, его преимущества и недостатки. Различия и сходства разных методов, область их применения.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 47. Выбор метода обратного проектирования в зависимости от поставленной задачи.
Тема 2.19. Масштабирование и выравнивание моделей по системе координат	Содержание Масштабирование и корректировка размеров полигональных моделей, полученных в результате 3D сканирования. Приемы и инструменты выравнивания полигональных моделей, полученных в результате 3D сканирования
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 48. Масштабирование и выравнивание моделей, полученных в результате 3D сканирования.
Тема 2.20. Операции по удалению и сшиванию полигонов	Содержание Функции для удаления полигонов в САПР; Функции сшивания и выравнивания полигонов в САПР; Функции увеличения или уменьшения количества полигонов в САПР.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 49. Сшивание и удаление полигонов в предоставленных сканах.
Тема 2.21. Обратное проектирование по изображению	Содержание Метод обратного проектирования по изображениям. Загрузка изображений в разные САПР программы. Применение функции масштабирования изображений для подгонки размеров.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 50. Обратное проектирование изделия по предоставленным рисункам проекций. Для работ могут быть использованы изделия типа трубки телефона, бутылки, канистры или подобные.

	Практическое занятие № 51. Обратное проектирование рычажного механизма по фронтальной фотографии. Для работ могут быть использованы механизмы Чебышева, Кланна, Янсена.
Тема 2.22. Обратное проектирование по полигональной модели	Содержание Требования к полигональным моделям для целей обратного проектирования, основания для пригодности/непригодности модели. Специализированное программное обеспечение для обратного проектирования по полигональным моделям, его возможности и преимущества перед другими САПР для проектирования: выравнивание отдельных полигональных сетей в системе координат и друг относительно друга, объединение полигональных сетей в одну единую, оптимизация полигональной сети, разбиение полигональной сети на области в соответствии с особенностями геометрии и др. Импорт полигональных моделей в САПР и функции для обратного проектирования. Методы обратного проектирования по полигональным моделям. В том числе практических занятий Практическое занятие № 52. Обратное проектирование по полигональным моделям с пропуском данных простейших геометрических форм (куб, цилиндр, призма, конус, шар) и их комбинаций (куб с карманом и галтелями, цилиндр с кулачком, лыской и квадратным торцом с уклонами и др.) Практическое занятие № 53. Обратное проектирование по полигональной модели корпусной пластиковой детали с последующим перепроектированием для изготовления на аддитивных установках Практическое занятие № 54. Обратное проектирование по сохранившимся фрагментам изделия. Практическое занятие № 55. Обратное проектирование по твердотельной модели деформированной корпусной детали. Практическое занятие № 56. Обратное проектирование по твердотельной модели детали и проектирование приспособления (оснастки) для быстрого крепления детали на столе КИМ. Практическое занятие № 57. Обратное проектирование по твердотельной модели с восстановлением резьб (в модели, как минимум, должны присутствовать дюймовые и метрические

	резьбы разного направления, желательно наличие упорных и конических резьб). Практическое занятие № 58. Обратное проектирование по полигональной модели корпусной пластиковой детали с последующим проектированием метаформ для тиражирования детали методом литья в силикон
Учебная практика раздела № 2 Определение метода сканирования для решения поставленной задачи; Выполнение оцифровки ручным измерительным инструментом; Определение соответствия готового изделия техническому заданию; Калибровка сканера; Подготовка объекта сканирования к оцифровке; Доработка модели, полученной после обратного проектирования (реверсивного инжиниринга), сопряжение со стандартными элементами; Сканирование физического объекта; Выявление дефектов и ошибок сканирования; Проверка и исправление ошибок в облаке точек; Определение пригодности полигональной модели для реверсивного инжиниринга; Выявление и исправление ошибок модели; Выравнивание отдельных полигональных моделей в единой системе координат, сшивание модели; Создание твердотельной параметрической модели на основе полигональной модели посредством построения поверхностей по сечениям (в том числе по полигональным моделям деформированных или частично разрушенных объектов)	
Производственная практика раздела 2 Виды работ Подготовка модели к сканированию; Калибровка сканера; Сканирование изделия; Преобразование отсканированных моделей в редактируемые параметрические модели, пригодные для аддитивного производства; Контроль изделия согласно требований техническому заданию	

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет
Всего 382

2.4. Курсовой работа (проект)

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования

Могут быть рассмотрены следующие детали: поршень автомобиля, коленчатый вал автомобиля, корпус телефона, штангенциркуль, корпус для розетки, вентилятор, свеча зажигания, корпус для компьютерной мыши и др.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Проектирования и 3Д прототипирования», 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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. CAD : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541923>

2. Копылов, Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум / Ю. Р. Копылов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 500 с. — ISBN 978-5-507-48772-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362315> (дата обращения: 15.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки

ОК.01 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить Выполняет работы по сканированию объектов; Проводит измерение изделие при помощи ручных измерительных инструментов Проводит оценку годности изделия на основании измерений Разрабатывает трехмерные модели изделий для целей аддитивного производства Производит подготовку трехмерных моделей изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок Создает редактируемые параметрические модели, пригодные для аддитивного производства, на основе полигональных моделей изделий. Проводит проверку и исправление ошибок полигональной модели. Осуществляет анализ отклонений построенной параметрической модели от исходной полигональной и исходного изделия Разрабатывает рабочие чертежи детали в соответствии с требованиями ЕСКД. Разрабатывает сборочные чертежи и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.02 ПОДГОТОВКА, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ИЗДЕЛИЙ НА УЧАСТКАХ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля «ПМ.02. Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства» в структуре образовательной программы</i>	
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля</i>	
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	
3. Условия реализации профессионального модуля	
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	
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.

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 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6. ПК 2.7	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте - осуществлять предпусковую калибровку и после-эксплуатационную чистку оборудования; - анализировать качество исходного сырья; - подготовки и загрузки рабочих материалов; - загружать исходные материалы в аддитивную установку, устанавливать технологическую подложку (платформу);	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; показатели качества исходного сырья и методы входного контроля; - принципы формообразования в аддитивном производстве; - типовая структура изделия, созданного методом послойного синтеза; - виды дефектов изделий, созданных	подготовки аддитивных установок к запуску; - выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья; - подготовки и загрузки рабочих материалов; - контроля процесса создания изделия на аддитивной установке; - управления процессами аддитивного производства; - организации работы участка аддитивного производства;

	- выполнять экстренный останов процесса производства изделия и продолжение работы после экстренного останова; - извлекать изделия из рабочей зоны аддитивной установки; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - рационально организовывать рабочие места, участвовать в расстановке кадров, обеспечивать их предметами и средствами труда; - рассчитывать показатели, характеризующие эффективность работы основного и вспомогательного оборудования; - оптимизировать загрузку оборудования; - принимать и реализовывать управленческие решения; - мотивировать работников на решение	- методом послойного синтеза; - назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы; - технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; - конструкции аддитивных установок; - особенности обеспечения работы различных видов аддитивных установок; - основы организации производства, мотивации и управления персоналом; - основы менеджмента в области профессиональной деятельности; - принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов; - принципы делового общения в коллективе; - правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере	- контроля технологического процесса аддитивной установки; - выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий с применением станков, в том числе с ЧПУ, ручного инструмента; - проверки соответствия готовых изделий техническому заданию с применением измерительных инструментов; - выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; - проведения операций технического обслуживания аддитивных установок

	производственных задач; - управлять конфликтными ситуациями, стрессами и рисками; - определять опасные и вредные факторы в сфере профессиональной деятельности; - оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; - проводить инструктаж по технике безопасности; - защищать свои права и права работников в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; - анализировать виды и последствия потенциальных отказов оборудования и нарушения технологических процессов; - анализировать визуальную сигнализацию контрольных приборов аддитивной установки; - выявлять нарушение параметров технологического процесса;	профессиональной деятельности; - порядок работ при изготовлении изделия на аддитивной установке; - правила безопасной эксплуатации аддитивных установок; - причины брака, дефектов изделий; - методы контроля процесса создания изделий на аддитивных установках; - проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов; - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок, методы их выявления - критерии качества изделия по точности размеров и форме, структуре материала; - методы финишной обработки изделий, созданных посредством аддитивных технологий; - причины брака, дефектов изделий; - технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с	

	- правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства; - выбирать технологическое оборудование, инструменты для финишной обработки изделий, полученных методами аддитивных технологий; - выявлять дефекты изделий; - анализировать структурные и конструкционные недостатки изделия, погрешности изготовления и обработки; - анализировать причины дефектов изделий; - определять оптимальный технологический процесс финишной обработки изделия; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - методы работы с аппаратами обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - правила безопасной эксплуатации механического оборудования; - физические процессы, протекающие при создании изделий на аддитивных установках различных типов; - конструкция, принцип действия, типовые неисправности аддитивных установок разных типов; - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок, методы их выявления; - алгоритм выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - приемы диагностического контроля технического состояния аддитивных установок	

	- определять оптимальные методы контроля качества; - осуществлять финишную обработку изделий, изготовленных на аддитивных установках, на станках, механизированным инструментом и вручную; - использовать аппараты обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - проводить визуальную проверку механических и оптических узлов аддитивной установки; - проводить проверку электронных узлов аддитивной установки посредством средств автоматизированного контроля; - прогнозировать отказы и обнаруживать неисправности аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации; - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и	- электроизмерительные приборы, их назначение и правила использования; - профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии; - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания аддитивных установок; - элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; - регламент технического обслуживания аддитивных установок различных типов; - методы повышения долговечности оборудования; - приемы проведения операций по техническому обслуживанию аддитивных установок различных типов; - требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности	

	проверку аддитивных установок; - менять сменные элементы оборудования; - проводить смазку/зарядку/ заправку маслом и иными специальными жидкостями, и газами; - эффективно использовать материалы и оборудование; - заполнять технологическую документацию		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	230	116
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	18	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация		
Всего	428	296

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 ПК 2.1. ПК 2.2.	Раздел 1. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	70	22	60	60		4		
ПК 2.3.	Раздел 2. Ведение технологического процесса на аддитивных установках	32	16	30	30		2		
ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 3. Техническое обслуживание аддитивных установок	38	14	30	30				
ПК 2.6. ПК 2.7	Раздел 4. Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства	128	64	110	110		12		
	Учебная практика		72						
	Производственная практика	108	108					72	108
	Промежуточная аттестация								
	Всего:	428	296	230	230		18	72	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа
Раздел 1. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	
МДК. 02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	
Введение	Цели и задачи профессионального модуля. Межпредметные связи. Значение ПМ в
Тема 1.1. Основы прототипирования	Общие термины
	Преимущества и проблемы реализации аддитивных
	Классификация методов, систем и установок аддитивных
	Основы автоматизации процесса послойного создания
	Обобщенная схема операций при послойном создании
	Специфика работы на разных аддитивных установках
	Пути повышения точности воспроизведения моделей и качества поверхности
	Тесты производительности и контроля
	Сравнительная оценка аддитивных установок по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения
	Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности, в образовании, сфере услуг, медицине
	Дорожная карта развития аддитивных технологий
	Самостоятельная работа
Тема 1.2 Технология 3D печати методом послойного наплавления	Подача пластика в экструдер
	Расплавление пластика в экструдере
	Послойное нанесение расплавленного пластика
	Достоинства и недостатки применяемой технологии
	Печать простейших прототипов и функциональных изделий из пластика
	Практические занятия
	Обработки трехмерной цифровой модели
	Деление STL на слои
	Ориентирование подходящим образом модели для печати
	Генерация поддерживающей структуры
Тема 1.3 Технология 3D печати методом стереолитографии	Выбор материала для печати (ABS, PLA, поликарбонаты, полиамиды, полистирол, лигнин)
	Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов
	Финишная обработка модели после печати
	Самостоятельная работа
	Технологическое применение SLA
	Технологическое применение DLP
	Полимеризация пластика в ультрафиолетовой печи. Жидкие
	Печать высококачественных и детализированных прототипов
	Печать моделей для литья по выжигаемым моделям

	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Подготовка к печати модели из одного и нескольких материала Финишная обработка модели после печати
	Самостоятельная работа
Тема 1.4 Технология 3D печати методом многоструйного моделирования	Нанесение на платформу печатающей головкой через большое количество форсунок жидкого фотополимера
	Послойное отверждение ультрафиолетовым проектором
	Печать высококачественных и детализированных прототипов
	Печать моделей для литья по выжигаемым и выплавляемым моделям
	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати (термопластик, воск и фотополимерные смолы) Подготовка к печати модели из одного и нескольких
	Самостоятельная работа
Тема 1.5 Технология 3D печати методом цветного склеивания порошкового материала	Раскатывание ракелем или роликом по рабочей поверхности
	Нанесением на слой специального связующего вещества
	Склеивание в цельную деталь
	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати (VisiJet PXL Core, полистирол, лигнин) Подготовка к печати модели из одного и нескольких
	Самостоятельная работа
Тема 1.6. Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания	Разравнивание порошка ракелем по рабочей поверхности
	Заштриховывание контура детали при помощи импульсного излучения
	Воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания шаровидных пластиковых гранул между собой
	Создание конечных изделий сложной геометрии
	Легковесные конструкции
	Функционально интегрированные детали

	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов Финишная обработка модели после печати
	Самостоятельная работа
Тема 1.7 Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления	Разравнивание порошка ракелем по рабочей поверхности
	Заштриховывание контура детали при помощи импульсного
	Воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания сферических с металлическим наполнением гранул
	Создание конечных изделий сложной геометрии
	Изготовление форм для литья пластика
	Практические занятия Анализ повреждения модели Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати Восстановление трещины на модели Финишная обработка модели после печати
	Самостоятельная работа
Тема 1.8 Прототипирование в индустрии	Выбор материала для приложения и метода проектирования
	Конструирование и дизайн
	Построение моделей в архитектуре
	Примеры применений в машиностроении, анализ и планирование
	Производство оснастки в промышленности
	Аэрокосмические приложения
	Моделирование и создание беспилотных летательных аппаратов
	Автомобильная индустрия
	Самостоятельная работа
Раздел 2. Ведение технологического процесса на аддитивных установках	
МДК. 02.02. Ведение технологического процесса на аддитивных установках	
Тема 2.1 Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания	Основания для выбора конкретных аддитивных технологий
	Характеристики вещества, используемого для создания моделей
	Размеры рабочей зоны для установления габаритов
	Выбор аддитивной установки с учетом области использования
	Производители аддитивных установок различных типов
	Самостоятельная работа Сравнительный анализ технологий трехмерной печати. Составление аналитического материала
Тема 2.2 Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	Применение в машиностроительном производстве
	Технические характеристики
	Технологические особенности печати
	Программное обеспечение принтера
	Настройка и калибровка
	Методы финишной обработки модели напечатанной на стереолитографическом 3D принтере

	Практические занятия: Выбор программного обеспечения для разработки модели Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину Разработка модели высокой точности для печати на стереолитографическом 3D принтере Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов Подготовка модели к печати
	Самостоятельная работа
Тема 2.3 Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	Применение в машиностроительном производстве Технические характеристики Технологические особенности печати Программное обеспечение принтера Настройка и калибровка Методы финишной обработки изделия созданного на фотополимерных аддитивных установках Установка и настройка программного обеспечения
	Практические занятия: Настройка установки для создания изделия Проверка цифровой модели в программе на наличие дефектов Подготовка модели к печати Печать изделия
	Самостоятельная работа
Тема 2.4 Эксплуатация установок лазерного спекания порошкового пластика	Применение в машиностроительном производстве
	Технические характеристики
	Технологические особенности печати
	Программное обеспечение принтера
	Настройка и калибровка
	Методы финишной обработки модели напечатанной на промышленной SLM установке EOSINT M 280
	Практические занятия: Выбор программного обеспечения для разработки модели Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину Разработка модели поллой металлической структуры высокой геометрической сложности для печати Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов Подготовка модели к печати
	Самостоятельная работа
Тема 2.5 3D принтер послойного наплавления	Применение в машиностроительном производстве
	Технические характеристики
	Технологические особенности печати
	Программное обеспечение принтера
	Настройка и калибровка
	Методы финишной обработки модели напечатанной на 3D принтере
	Практические занятия: Выбор программного обеспечения для разработки модели Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину

	Разработка модели для печати на 3D принтере Проверка модели на наличие в программном обеспечении дефектов Подготовка модели к печати
	Самостоятельная работа
Тема 2.1	Содержание
Оборудование и контрольно-измерительные приборы для ремонта аддитивных установок	1. Паяльное оборудование. 2. Приспособления для фиксации плат и паяльного оборудования при радиомонтажных работах. Вакуумные пинцеты. Механические экстракторы припоя. Антистатический инструмент. Ручной инструмент (отвертки, пинцеты, бокорезы, пассатижи, лупы и т.п).
	Практические занятия:
	Работа с паяльным оборудованием. 2. Работа с оборудованием фиксации плат. 3. Работа с вакуумными пинцетами. 4. Работа с механическими экстракторами припоя. 5. Работа с антистатическим инструментом. 6. Работа с ручным инструментом. 7. Работа с лампами радиомонтажных работ
Раздел 3. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	
МДК. 02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	
Введение	Цели и задачи профессионального модуля. Значение ПМ в профессиональной деятельности
Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию	Задачи контроля изделия, полученного методом послойного синтеза Применяемый ручной измерительный инструмент: виды, способ применения Точность измерения, погрешность измерения Применение систем бесконтактной оцифровки для проверки соответствия готовых изделий техническому заданию Оптимальные методы контроля качества Предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Методы измерения параметров и определения свойств материалов Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;
	Практические занятия проверка соответствия готовых изделий техническому заданию - с применением ручного измерительного инструмента - с применением систем бесконтактной оцифровки
	Самостоятельная работа
Тема 3.2 Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках	Применение токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением для финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий;

	Оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;
	Практические занятия Выполнения работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных и токарных станках с ЧПУ
	Самостоятельная работа
Тема 3.3 Финишная обработка изделий на гидроабразивных установках,	Технические параметры, характеристики и особенности современных установок гидроабразивной обработки, Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на гидроабразивных установках Приемы использования гидроабразивных установок для финишной обработки
	Практические занятия Выполнения работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на гидроабразивных
	Самостоятельная работа
Тема 3.4 Финишная обработка изделий на расточных станках и с помощью ручного инструмента	Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков, Использование координатно-расточных станков для целей финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках Ручные инструменты для финишной обработки, приемы работы
	Практические занятия Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием с, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента;
	Самостоятельная работа
Тема 4.5 Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий: финишная полировка, химическая обработка, обработка лазером Область применения, применяемые материалы, используемые установки, Приемы использования. Охрана труда процесса финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках
	Самостоятельная работа
Учебная практика (по профилю специальности)	Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечении AutoCad Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечении 3DS MAX Исправление ошибок полученных при 3D моделировании Конвертирование полученных моделей в STL формат

	Подготовка к печати 3D моделей Печать моделей на 3D принтере Ручная (финишная) обработка полученных моделей Сборка 3D принтера из полученных моделей Защита технического задания и созданного прототипа 3D принтера Финишная обработка изделий и доводка изделий, полученных посредством аддитивных технологий, на фрезерных и токарных станках с ЧПУ, на гидроабразивных установках, с помощью ручного инструмента
Производственная практика (по профилю специальности)	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия Изучение программного обеспечения 3D принтеров Печать на производственных 3D принтерах Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен	
Всего 428	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Материаловедения», «Проектирования и 3Д прототипирования» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Зона под вид работ: Участок станков с программным управлением, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92180>

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6. ПК 2.7	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить Оценивает соответствие исходного материала предъявляемым технологическим требованиям; Снимает данные о текущем значении расхода исходного материала с датчиков аддитивных установок Готовит аддитивные установки к запуску; Готовит и загружает рабочие материалы; Рассчитывает показатели, характеризующие эффективность работы оборудования; Проводит инструктаж по технике безопасности; организует рабочие места, обеспечивать их предметами и средствами труда; Контролирует процесс создания изделия на аддитивной установке; Анализирует визуальную сигнализацию контрольных приборов аддитивной установки; Выявляет нарушение параметров технологического процесса; Выполняет доводку и финишную обработку изделий, полученных посредством аддитивных	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

	технологий с применением станков, установок и аппаратов механической обработки, ручного инструмента; Проверяет соответствие готовых изделий технической документации с применением измерительных инструментов Проводит визуальную проверку механических и оптических узлов аддитивной установки; Проводит проверку электронных узлов аддитивной установки посредством средств автоматизированного контроля; Производит диагностику оборудования;	

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.03 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА
ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.03. Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий» в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля.....	
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.

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 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать технологическую документацию стандартного изделия аддитивного производства; - анализировать конструктивно-технологические характеристики детали, исходя из ее служебного назначения; - работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - порядок согласования технологической документации; - правила чтения конструкторской и технологической документации;	- использования конструкторской документации для проектирования маршрутного технологического процесса; - составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в зависимости от требований, предъявляемых к изделию; - оформления технологической документации на

	инженерных расчетов (CAE), системами подготовки производства (CAM), системами автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP) - проектировать технологические операции, включая операции аддитивного производства; - выбирать схемы базирования, формировать маршрут технологического процесса; - разрабатывать и оформлять технологическую документацию; - согласовывать технологические требования при выполнении технологических операций; - осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства - назначать оптимальные технологические режимы; - выполнять вычисления и обработку данных по	- приемы применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы; - основы физических явлений формирования объектов с применением аддитивных технологий; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - система допусков и посадок; - квалитеты и параметры шероховатости; - взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса; - влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий;	операции аддитивного производства; - проектирования операций аддитивного производства; - анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов; - разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках; - анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

	разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства; - использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации; - оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделия аддитивного производства; - подготавливать электронную модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; - осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; - разрабатывать управляющие программы; - читать конструкторскую и технологическую документацию;		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	96	58
Самостоятельная работа	6	
Практика, в т.ч.:	216	216
производственная	216	216
Промежуточная аттестация		
Всего	318	274

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	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	10
ОК.01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3	Раздел 1. Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок	102	58	96	96		6	
	Производственная практика	216						216
	Промежуточная аттестация							
	Всего:	318	58	96	96		6	216

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)
МДК.03.01 Основы разработки технологических процессов производства изделий с применением аддитивных установок	
Тема 1.1. Качество изделий	Содержание: Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала. Понятие о точности. Понятие качества поверхности. Параметры шероховатости поверхности по ГОСТ. Система допусков и посадок. Квалитеты. Влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий. Понятие надежности В том числе практических занятий Практическое занятие №1 Анализ изделия по точности размеров и формы, структуре материала. Практическое занятие №2 Определение годности детали
Тема 1.2. Технологичность изделий	Содержание Понятие и показатели технологичности изделия. Методы оценки технологичности, качественный и количественный. Технологичность конструкции изделий. Анализ технологичности изделия. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №3 Оценка технологичности конструкции изделия Практическое занятие №4 Определение способов повышения технологичности изделия
Тема 1.3. Базирование изделий	Содержание Понятия базирования и баз при проектировании и изготовлении изделий машиностроения. Виды баз: конструкторская, измерительная и технологическая. Схемы базирования Погрешности базирования

	В том числе практических занятий Практическое занятие №5 Выбор технологической базы детали Практическое занятие №6 Составление схемы базирования изделия
Тема 1.4. Исходная информация для проектирования технологических процессов	Содержание Понятие технологического процесса, термины и определения. Характеристика типов производства. Структура предприятия. Виды технологических процессов. Требования отраслевых стандартов. Справочная информация. Базовая конструкторская информация. Формулировка требований к конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку. Проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов. Взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №7 Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса типового изделия, изготавливаемого на участке аддитивного производства
Тема 1.5. Технологические операции	Содержание Понятия: операция, установ, переход, позиция. Техническая документация по технологической операции. Вспомогательные и контрольные операции. Взаимосвязь операций и влияние их выбора на качество изделия. Порядок проектирования технологических операций, включая операции аддитивного производства; Составление управляющих программ для операций аддитивного производства
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №8 Разработка операции аддитивного производства Практическое занятие №9 Составление управляющей программы для операции аддитивного производства

Тема 1.6. Последовательность проектирования технологического процесса	Содержание Порядок анализа документации на проектирование стандартного изделия аддитивного производства. Выбор параметров режима аддитивной технологии изготовления изделия: мощности источника энергии, расхода материала, толщины слоя, скорости охлаждения. Определение траектории движения лазерного или электронного луча. Применяемые в аддитивных производствах виды поддержек, фиксаторов, их назначение и конструкция. Технологии удаления поддерживающего материала. Прикладные программы для теплотехнических расчетов: порядок выполнения тепловых расчетов процессов изготовления несложных изделий аддитивных производств Методы составления маршрута изготовления изделия. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 10 Анализ исходных данных для составления маршрута изготовления изделия
Тема 1.7. Типовые технологические процессы	Содержание Типовые технологические процессы аддитивного производства. 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". Данные о технологической оснастке в электронных справочных системах и библиотеках. Выявление сходных технических решений аддитивных производств с помощью баз данных по конструкциям изделий. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №11 Выбор типового технологического процесса аддитивного производства Практическое занятие №12 Выполнение поиска данных в электронных справочных системах и библиотеках о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий

Тема 1.8. Производственный цикл	Содержание Производственные и операционные партии, цикл технологической операции, такт, ритм выпуска изделия. Сборочные процессы. Особенности сборки, как заключительного этапа изготовления изделия Методы внедрения, производственной отладки технологических процессов, контроля за соблюдением технологической дисциплины.
Тема 1.9. Единые требования по оформлению документов на технологические процессы	Содержание Нормативные документы, ГОСТы Единая система конструкторской документации Единая система допусков и посадок Единая система технологической документации Единая система технологической подготовки производства Технологическая документация: определение, составляющие. Виды технологической документации. Разработка технологической документации на процессы изготовления изделий на оборудовании аддитивного производства

Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	Содержание Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, задачи САПР. Автоматизированная технологическая подготовка производства. Виды CAPP (Computer-Aided Process Planning) систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации. Взаимодействие CAPP систем с системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами автоматизации подготовки и управления производства (CAM). Работа в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий. Порядок выполнения компоновочных расчетов несложных изделий. Порядок проектирование необходимой технологической оснастки для аддитивного производства. Использование системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов. Порядок разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства. Порядок оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства. Правила согласования технологической документации В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №13 Оформление маршрутной карты технологического процесса изготовления изделия в CAPP-системе Практическое занятие №14 Оформление операционной карты технологического процесса изготовления в CAPP-системе Практическое занятие №15 Оформление карты эскизов в CAPP-системе

Тема 1.11. Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	Содержание 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. Разработка технологических процессов последующей обработки изделия аддитивного производства. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 16 Расчет параметров изготовления изделия заданной точности на аддитивной установке
Тема 1.12. Основы технического нормирования	Содержание Техническое нормирование. Термины и определения. Задачи технического нормирования Виды нормируемых процессов. Нормирование технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства. Расчет норм расхода технологических газов и энергии с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства.

Тема 1.13. Состав технической нормы времени	Содержание Структура и классификация затрат рабочего времени. Виды норм труда. Методика расчета вспомогательного и штучного времени. Порядок определения затрат машинного времени. Метод определения норматива времени на операцию. Организация технико-нормативной работы на машиностроительном предприятии. Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий. Построение маршрута последовательности изготовления изделия Запуск изделия в серийное производство В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие №17 Расчет машинного времени аддитивной установки Расчет вспомогательного времени на операции аддитивного производства Расчет штучного времени на операции аддитивного производства
Тема 1.14. Патентный поиск	Содержание Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав. Порядок подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности. Патентный поиск аналогичных объектов интеллектуальной собственности.
Курсовой проект	
Учебная практика Виды работ Составление рабочего чертежа детали Выбор технологических баз изделия Оформление технологического процесса в САПР Оформление операционной карты технологического процесса.	

Оформление маршрутно-операционной карты технологического процесса
Определение технологичности изделия
Определение методов изготовления изделия
Расчет параметров изготовления изделия
Составление технологической документации
Производственная практика
Виды работ
Анализ исходных данных
Составление управляющей программы для операций аддитивного производства
Подбор измерительного инструмента
Оформление технологических операций в САРР
Оформление маршрута изготовления изделия в САРР
Оформление карт эскизов в САРР
Расчет затрат рабочего времени
Расчет штучного времени
Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации –экзамен
Всего 324

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Материаловедения», «Проектирования и 3Д прототипирования» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Зона под вид работ: Участок станков с программным управлением, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92180>

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3	Обосновывает выбор и применяет методы и способы решения профессиональных задач Разрабатывает маршрутный технологический процесс изготовления изделия с применением САПР; Составляет комплект технологической документации Проектирует операции аддитивного производства; Разрабатывает управляющие программы для производства несложных изделий на участках аддитивного производства Подготавливает технологическую модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; Выбирает параметры аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным
управлением»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением» в структуре образовательной программы.....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
3. Условия реализации профессионального модуля	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы по запросу ПАО «Северсталь»

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 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</i>	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; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и	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	-

	последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02. <i>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</i>	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	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. <i>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</i>	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой	-

	развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	
ОК 04. <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</i>	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК 05. <i>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</i>	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. <i>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение</i>	описывать значимость своей профессии; применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной	-

на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения		деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07. <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i>	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии 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; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	-
ОК 08. <i>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</i>	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения,	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	-

	характерными для данной профессии		
<i>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i>	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. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках с программным управлением	осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	устройства и принципы работы токарных станков с программным управлением; правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, технического регламента, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	выполнения подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением
ПК 4.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и	выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные	наименования, назначения, устройства и правила применения приспособлений,	подготовки к использованию инструмента и оснастки для работы

оснастки для работы на токарных станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)	приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент и оснастку	режущего и измерительного инструмента; основы теории резания металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка	на токарных станках с программным управлением, настройки станка в соответствии с заданием (включая пробную деталь и контроль параметров пробной детали)
ПК 4.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком	осуществлять построение 3d модели детали по чертежу; разрабатывать технологический процесс обработки деталей; осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (для 3 осей); осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (до 5 осей); осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с программным управлением; подбирать оптимальные параметры и режимы резания под конкретный инструмент и поставленную задачу; проверять управляющие программы средствами вычислительной техники и осуществлять ее коррекцию;	методы разработки технологического процесса изготовления деталей на токарных станках с программным управлением; теории программирования станков с программным управлением с использованием G-кода; приемы программирования одной или более систем программного управления; приемы работы в CAD/CAM системах; порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с программным управлением; способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали	разработки управляющих программ с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком

	кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель; вводить управляющие программы в станок с программным управлением и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей; применять методы и приемы отладки программного кода; работать в режиме корректировки управляющей программы		
ПК 4.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием	составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ	режимы резания по справочнику и паспорту станка правила подналадки и наладки; устройства, назначения и правила применения приспособлений и оснастки; правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ; основные направления автоматизации производственных процессов; системы программного управления станками; основные способы подготовки программы	переноса программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации
ПК 4.5. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением с соблюдением	обрабатывать заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству;		обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на токарных станках с программным управлением с

требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	обрабатывать заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го квалитета на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой; обрабатывать заготовки сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го квалитета на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; осуществлять контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ; осуществлять контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го квалитета, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой; осуществлять контроль параметров сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го квалитета, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом		соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	94	58
Самостоятельная работа	8	-
Практика, в т.ч.:	216	216
производственная	216	216
Промежуточная аттестация	6	
Всего	324	274

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 4.1. - ПК 4.5. ОК 01. – ОК 09.	Раздел 1. Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	108	58	94	94	х	8		
	Производственная практика	216	216						216
	Промежуточная аттестация								

	Всего:	324	274	94	94	X	8		216

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия
Раздел 1. Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	
МДК 05.01 Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	
Тема 1.1 Основные направления автоматизации производственных процессов	Содержание 1. Особенности технологической подготовки производства при применении токарных станков с ЧПУ 2. Автоматизация технологических процессов
Тема 1.2 Устройство и принцип работы токарных станков с программным управлением	Содержание 3. Назначение, конструктивные особенности, кинематические схемы, правила наладки токарных станков с ЧПУ 4. Узлы и блоки токарного станка с программным управлением: назначение, устройство, размещение, конструкция, принцип работы, правила управления 5. Условная сигнализация и назначение условных знаков на панели управления токарным станком с ЧПУ 6. Порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления. Начало работы с различного основного кадра. 7. Правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станка в процессе эксплуатации 8. Содержание рабочего места оператора токарного станка с числовым программным управлением. Требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности при работе на токарном станке с ЧПУ В том числе практических занятий и лабораторных работ 9. Программирование и выполнение процесса обработки деталей по квалитетам на токарном станке с ЧПУ (с пульта управления) 10. Выполнение установка и съема деталей после обработки на токарном станке с ЧПУ 11. Контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировка на токарном станке с ЧПУ 12. Установка инструмента в инструментальные блоки на токарном станке с ЧПУ 13. Замена блока с инструментом на токарном станке с ЧПУ

	14. Устранение мелких неполадок в работе инструмента на токарном станке с ЧПУ
	15. Устранение мелких неполадок в работе приспособлений на токарном станке с ЧПУ
Тема 1.3 Особенности проектирования технологических процессов для токарных станков с ЧПУ	Содержание
	16. Особенности выбора деталей, изготавливаемых на токарных станках с ЧПУ. Требования к заготовкам. Требования к технологичности конструкции деталей, обрабатываемых на токарных станках с ЧПУ
	17. Выбор станочных приспособлений, режущих и вспомогательных инструментов для токарной операции с ЧПУ
	18. Определение числа установок, числа и последовательности переходов и рабочих ходов, расчет и выбор режимов обработки по справочникам.
	19. Технологический процесс обработки деталей на токарном станке с ЧПУ.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	20. Расчет режимов резания для токарной операции с ЧПУ
	21. Корректировка режимов резания по результатам работы станка
	22. Составление технологического процесса обработки деталей на токарных станках с ЧПУ
Тема 1.4. Грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах.	Содержание
	23. Грузоподъемные и транспортные устройства: классификация, назначение, применение, устройство, принцип действия, грузоподъемность.
Тема 1.5. Контроль качества обработанных поверхностей	Содержание
	24. Порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов
	25. Способы установки и выверки деталей
	26. Принципы калибровки сложных профилей
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	27. Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации
Тема 1.6. Грузоподъемные механизмы	Содержание
	28. Общие сведения о грузоподъемных механизмах
	29. Грузозахватные приспособления

	30. Элементы грузовых и тяговых устройств. Механизмы подъема и передвижения
	31. Схемы строповки грузов
	32. Сигналы между стропальщиками и крановщиками
	33. Безопасность труда при эксплуатации подъёмно-транспортных машин
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	34. Составление схемы строповки различных грузов
Производственная практика раздела 1	
Виды работ	
обработка деталей на токарных станках с программным управлением; настройка токарного станка с ЧПУ на различные скорость и подачу; запуск ПО NCAD; работа с раскрывающимися меню; настройка токарного станка с ЧПУ для обработки деталей типа «Вал»; ввод программы для обработки детали на токарном станке с ЧПУ; подналадка и корректировка инструмента на токарном станке с ЧПУ. ведение процессов обработки типа валов и втулок на токарных станках с ЧПУ с пульта по 8-11 квалитетам точности с большим числом переходов и применением трех и более режущих инструментов; контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка параметров выхода; контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными инструментами; устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений; обработка винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек на токарных станках с ЧПУ; сверление, цекование, зенкование, нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях на токарных станках с ЧПУ; подналадка отдельных узлов и механизмов в процессе работы на токарном станке с ЧПУ; Техническое обслуживание токарных станков с ЧПУ; проверки качества обработки поверхности деталей.	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации	
Всего: 324 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Зона под вид работ: Участок станков с программным управлением, оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже

печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

3.2.1. Основные печатные издания

1. Горяинов, Д. С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ: учебное пособие для СПО / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. — Саратов: Профобразование, 2022. — 105 с.
2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с.
3. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. В 2 частях. Часть 2: учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Саратов: Профобразование, 2020. — 118.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства, URL: <http://www.fsapr2000.ru>
2. Надёжность систем автоматизации: конспект лекций [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://gendocs.ru/v37929/лекции_автоматизация_технологических_процессов_и_производств
3. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475596>
4. Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. URL: <http://www/i-mash.ru>

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 подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на станках с программным управлением	выполняет работы в соответствии с установленными регламентами и соблюдением правил	экспертное наблюдение выполнения практических работ; оценка защиты отчётов по
ПК 4.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на станках с программным управлением в соответствии с полученным		

заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров) ПК 4.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком ПК 4.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием ПК 4.5. Выполнять обработку деталей на станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	безопасности труда, санитарными нормами; демонстрирует правильную последовательность выполнения действий во время выполнения практических работ; грамотно составляет план практической работы; организует рабочее место в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда	практическим занятиям; оценка выполнения тестовых заданий
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе		

с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		

Приложение 1.5
к ОПОП-II по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
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. 05 Выполнение работ по профессии Токарь»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии Токарь».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы по запросу компании ПАО «Северсталь».

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 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</i>	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; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих	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	-

	действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02. <i>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</i>	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	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. <i>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в</i>	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы	

<i>различных жизненных ситуациях.</i>	профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	
ОК 04. <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</i>	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
ОК 05. <i>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</i>	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. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать	описывать значимость своей профессии; применять стандарты	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость	-

осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	антикоррупционного поведения	профессиональной деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК <i>07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i>	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии 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; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	
ОК 08.Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами	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	

	профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии		
ОК 09. <i>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i>	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 5.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках	осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места токаря в соответствии с техническим регламентом, с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	устройства и принципа действия универсальных токарных станков; правила подготовки к работе и содержания рабочего места токаря, технического регламента, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	выполнения подготовительных работ и обслуживание рабочего места токаря
ПК 5.2. Осуществлять подготовку к использованию	выбирать и подготавливать к работе	конструктивных особенностей, правил управления, наладки и	использования инструмента и оснастки для работы

инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с заданием	технологическую оснастку, в т.ч. универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент	проверки на точность токарных станков различных типов; устройство, правил применения, проверки на точность технологической оснастки, в т.ч. универсальных и специальных приспособлений, режущего инструмента, контрольно-измерительных инструментов	на токарных станках в соответствии с полученным заданием
ПК 5.3. Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных деталей на токарных станках в соответствии с заданием	рассчитывать и устанавливать последовательность и оптимальный режим токарной обработки в соответствии с требованиями чертежа	основы теории резания металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;	определения последовательности и оптимальных режимов обработки различных изделий на токарных станках в соответствии с заданием
ПК 5.4. Осуществлять технологический процесс обработки деталей на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	осуществлять токарную обработку заготовок простых деталей: с точностью размеров по 10–14-му качеству; с точностью по 7–9-му качеству; по 5-му, 6-му качеству; осуществлять токарную обработку заготовок деталей средней сложности: с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству; по 12–14-му качеству; по 7–9-му качеству; осуществлять токарную обработку заготовок сложных деталей по 10-му, 11-му качеству	технология выполнения токарных работ; правила проведения и технологию проверки качества выполненных работ	осуществления технологического процесса обработки и доводки изделий на токарных станках с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией

	нарезать наружную и внутреннюю резьбу на заготовках деталей метчиком и плашкой; нарезать наружную и внутреннюю однозаходной треугольного профиля, прямоугольную и трапецеидальную резьбу на заготовках деталей резцами и вихревыми головками; нарезать и накатывать наружные и внутренние двухзаходные резьбы на заготовках деталей осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 10–14-му качеству и деталей средней сложности с точностью размеров по 12–14-му качеству, а также простых крепежных наружных и внутренних резьб; осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 7–9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству и сложных деталей – по 12–14-му качеству, а также наружных и внутренних однозаходных резьб; осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству, деталей средней сложности с		

	точностью размеров по 7–9-му качеству и сложных с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, а также наружных и внутренних двухзаходных резьб		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	96	60
Самостоятельная работа	6	-
Практика, в т.ч.:	360	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация	6	
Всего	468	420

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 5.1.- ПК 5.4. ОК. 01 – ОК. 09	Раздел 1. Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации	108	60	84	96	х	6	108	

	производства в условиях цифровой экономики								
	Учебная практика	108	108					108	
	Производственная практика	252	252						252
	Промежуточная аттестация								
	Всего:	468	420	96	96	X	6	108	252

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия
Раздел 1. Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	
МДК.05.01 Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	
Тема 1.1 Основные сведения о токарной обработке	Содержание
	1. Сущность токарной обработки. Устройство токарно-винторезного станка. Понятие о процессе образования стружки
	2. Токарные резцы. Материалы рабочей части резцов. Износ и заточка резцов, правила пользования резцами
	3. Понятие о режиме резания при точении. Организация рабочего места токаря. Правила безопасной работы на токарных станках
Тема 1.2 Устройство, принцип работы и кинематика станков токарной группы	Содержание
	4. Типы станков токарной группы. Передачи, используемые в токарных станках. Детали, используемые в токарных станках. Понятие о кинематических схемах. Типовые механизмы, используемые в конструкции станков.
	5. Токарно-винторезные станки. Диагностические неисправности токарно-винторезного станка.
	6. Приводы токарных станков (гидроприводы, пневмоприводы, Электрические приводы).
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	7. Проверка токарного станка на точность.
Тема 1.3 Оснастка токарных станков	Содержание
	8. Патроны, планшайбы, оправки, хомутики, центры, люнеты
	Содержание

Тема 1.4. Обработка наружных цилиндрических поверхностей	9. Общие сведения о цилиндрических поверхностях. Способы установок и закрепления заготовок при обработке.
	10. Резцы для обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	11. Обработка гладких наружных цилиндрических поверхностей (обтачивание).
	12. Обработка плоских торцевых поверхностей и уступов (подрезание).
	13. Вытачивание наружных канавок (прорезание) и отрезание.
Тема 1.5. Обработка цилиндрических отверстий	Содержание
	14. Общие сведения о деталях с отверстиями. Способы обработки отверстий.
	15. Сверление и рассверливание. Элементы режима резания при сверлении.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	16. Зенкерование
	17. Растачивание
	18. Развертывание
Тема 1.6. Технология нарезания резьб	Содержание
	19. Общие сведения о резьбах. Инструменты, используемые при изготовлении резьбы.
	20. Технология нарезания крепежных резьб. Виды дефектов резьбовой поверхности.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	21. Нарезание резьбы плашками
	22. Нарезание резьбы метчиками
	23. Нарезание резьбы резьбонарезными головками. Технология нарезания резьб резцами
Тема 1.7. Обработка конических и фасонных поверхностей	Содержание
	24. Общие сведения о конических поверхностях. Способы получения конических поверхностей
	25. Дефекты возникающие при обработке конических поверхностей
	26. Общие сведения о фасонных поверхностях. Инструмент, используемый при обработке фасонных поверхностей

	27. Технология обработки фасонных поверхностей. Контроль фасонных поверхностей
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	28. Обработка конических поверхностей
Учебная практика по разделу 1.	
Виды работ	
Проверка исправности и работоспособности токарного станка на холостом ходу. Подготовка контрольно-измерительного, нарезного, шлифовального инструмента, универсальных приспособлений, технологической оснастки и оборудования. Установка, снятие крупногабаритных деталей, при промерах под руководством токаря более высокой квалификации с использованием специализированного подъемного оборудования. Смазка механизмов станка и приспособлений в соответствии с инструкцией, контроль наличия смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). Установка, закрепление и снятие заготовки при обработке. Заточка резцов и сверл, контроль качества заточки. Установка резцов (в том числе со сменными режущими пластинами), сверл. Управление токарными станками с высотой центров до 650. Обработка деталей по 12 - 14 квалитетам на универсальных токарных станках без применения и с применением универсальных приспособлений. Обработка деталей по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных простых и средней сложности деталей или выполнения отдельных операций. Сверление отверстий глубиной до 5 диаметров сверла. Нарезка наружной, внутренней треугольной и прямоугольной резьбы (метрической, трубной, упорной) диаметром до 24 мм метчиком или плашкой.	
Производственная практика раздела 1	
Виды работ	
Обработка конусных поверхностей под притирку. Нарезка профилей многозаходных червяков под шлифование, окончательная нарезка профилей однозаходных червяков. Обработка длинных валов и винтов с применением подвижного и неподвижного люнетов, выполнение глубокого сверления и растачивания отверстий пушечными сверлами и другим специальным инструментом. Навивка пружины на токарном станке из проволоки диаметром более 15 мм в горячем состоянии. Выполнение давяльных операций роликами (закатка, раскатка, зигование). Обработка деталей, требующих точного соблюдения размеров между центрами эксцентрично расположенных отверстий или мест обточки. Обработка тонкостенных деталей с толщиной стенки до 1 мм и длиной свыше 200 мм. Обработка деталей из легированных сталей и твердых сплавов. Обработка детали из графитовых изделий для производства твердых сплавов. Обработка новых и перетачивание выработанных прокатных валков с калиброванием простых и средней сложности профилей. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации –	
Всего: 468	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Зона под вид работ: Универсальные токарные работы, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Мычко, В. С. Токарная обработка. Справочник токаря : учебное пособие / В. С. Мычко. — Минск : РИПО, 2019. — 356 с. — ISBN 978-985-503-899-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131985> (дата обращения: 05.11.2023).

2. Мычко, В. С. Токарное дело. Сборник контрольных заданий : учебное пособие / В. С. Мычко. — Минск : РИПО, 2019. — 192 с. — ISBN 978-985-503-900-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131988> (дата обращения: 05.11.2023).

3.2.2. Основные электронные издания

1. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08481-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470926> (дата обращения: 05.11.2023).

2. Мирошин, Д. Г. Технология обработки на токарных станках : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Э. Э. Агаева ; под общей редакцией И. Н. Тихонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 314 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14667-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519978> (дата обращения: 05.11.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1. Осуществлять подготовку, наладку и	выполняет работы в соответствии с установленными регламентами и	

обслуживание рабочего места для работы на токарных станках. ПК 5.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с заданием. ПК 5.3. Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных деталей на токарных станках в соответствии с заданием. ПК 5.4. Осуществлять технологический процесс обработки деталей на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами; демонстрирует правильную последовательность выполнения действий во время выполнения практических работ; грамотно составляет план практической работы; организует рабочее место в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда	экспертное наблюдение выполнения практических работ; оценка защиты отчётов по практическим занятиям; оценка выполнения тестовых заданий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное		

поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии**

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»

«СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

«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 И ИНСТРУМЕНТЫ»

«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»

2024 г.

Приложение 2.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.3. *Курсовой проект (работа)* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение 2.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.3. *Курсовой проект (работа)* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение 2.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.3. *Курсовой проект (работа)* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение 2.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. Содержание дисциплины **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.3. Курсовой проект (работа) **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение 2.5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.3. *Курсовой проект (работа)* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение 2.6
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.01 МАТЕМАТИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.3. *Курсовой проект (работа)* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Математика» заключается в расширении математического кругозора студентов, ознакомив их с ролью математики в современном мире и возможностью использования математических методов в его дальнейшей работе; повышении общего уровня математической культуры, то есть развитии абстрактного и логического мышления; умении проводить простейший анализ количественной информации; умении использовать при решении практических задач математические методы.

Дисциплина «Математика» 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	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02 ОК.03	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	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

	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	

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	36	12
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	38	12

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Тема 1. Функции и их исследование	Содержание Основные понятия. Определение функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Графическое изображение функций. Дифференцирование функций. Понятие производной. Вычисление производных. Понятие дифференциала и его использование в приближенных вычислениях. Исследование функций и построение графиков. Признак монотонности функции. Отыскание точек локального экстремума функции. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Схема исследования графика функции. В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Исследование графика функции (Построение графиков реальных функций)
Тема 2 Интегрирование	Содержание Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. Смешанные примеры. Интегрирование рациональных функций. Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы площадей плоских фигур. Формулы длин дуг плоских кривых. Формулы объемов тел вращения. Формулы площадей поверхностей вращения. Двойной интеграл. Случай прямоугольной области. Случай криволинейной области. Замена переменных в двойном интеграле. Некоторые геометрические и физические приложения двойных интегралов. Вычисление объема. Вычисление площади. Вычисление площади поверхности. Криволинейные интегралы. Формула Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов второго рода. Вычисление площади. Тройные интегралы. Вычисление тройных интегралов. Некоторые приложения тройных интегралов.

	В том числе практических занятий Практическое занятие № 2. Вычисление объема с помощью определенного интеграла. Практическое занятие № 3. Вычисление площади с помощью определенного интеграла. Практическое занятие № 4. Вычисление площади поверхности с помощью определенного интеграла. Практическое занятие № 5. Нахождение неопределенных интегралов различными методами Практическое занятие № 6. Вычисление определенных интегралов
Тема 3. Элементы высшей алгебры	Содержание Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Определители. Определители второго порядка. Определителя третьего порядка. Свойства определителей. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений. Исследование системы трех уравнений первой степени с тремя неизвестными (метод Крамера). Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 7. Решение СЛАУ различными методами. Практическое занятие № 8. Действия с матрицами Практическое занятие № 9. Нахождение обратной матрицы
Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание Направленные отрезки и их величины. Числовая прямая. Ось и отрезки. Прямоугольная (декартова) система координат. Полярные координаты. Уравнение линии как множество точек плоскости. Линии первого порядка. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку $M(x_1; y_1)$ с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки $M_1(x_1; y_1)$ и $M_2(x_2; y_2)$. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 10. Смешанные задачи на прямую. Практическое занятие № 11. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.

Тема 5. Аналитическая геометрия в пространстве	Содержание Прямоугольная система координат в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Определение и основные свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Векторное произведение. Определение векторного произведения. Основные свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты векторов. Смешанное произведение трех векторов. Определение и геометрический смысл смешанного произведения. Выражение смешанного произведения через координаты векторов. Уравнения плоскости. Общее уравнение плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Угол между прямыми. Прямая и плоскость. Уравнения поверхности и линии. Уравнения цилиндрической поверхности и поверхностей второго порядка. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Угол между плоскостями в пространстве. В том числе практических занятий Практическое занятие № 12. Вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми. Практическое занятие № 13. Вычисление расстояния от точки до плоскости. Практическое занятие № 14. Вычисление объемов параллелепипеда и тетраэдра с использованием смешанного произведения векторов. Практическое занятие № 15. Вычисление расстояния от точки до прямой с использованием векторного произведения векторов. Практическое занятие № 16. Вычисление площадей треугольника и параллелепипеда с использованием векторного произведения векторов.
Промежуточная аттестация	
Всего: 38	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Информатика и математика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

3.2.2. Дополнительные источники

1. 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, 2024. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16717-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539468>

2. Григорьев В.П. Математика: учебное издание / Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. - Москва : Академия, 2024. - 368 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
уметь: 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;	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые). знать: 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.	основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

Рабочая программа дисциплины
«ОП.02 ИНФОРМАТИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**

- 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
- 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.3. *Курсовой проект (работа)* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.02 Информатика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Информатика» является формирование у обучающихся основных понятий информатики и современной информационной культуры, формирование устойчивых навыков работы на персональном компьютере в условиях локальных и глобальных вычислительных сетей и систем телекоммуникации.

Дисциплина «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 ОК	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02 ОК.03	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	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

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	34	24
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	36	24

2.3 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Автоматизированная обработка информации	
Тема 1.1. Технологии обработки и передачи информации	Содержание 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. Информация, информационные процессы и информационное общество. Свойства информации. Единицы измерения количества информации. Приемы поиска справочной информации в электронном архиве.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Сохранение данных с применением облачных хранилищ; Практическое занятие № 2. Знакомство с технологиями поиска информации в различных интернет библиотеках.
Тема 1.2 Архитектура и программное обеспечение персонального компьютера	Содержание Основные компоненты компьютера и их функции. Магистрально-модульный принцип работы компьютера. Программное обеспечение компьютера. Понятие файла, каталога. Полная спецификация файла. Работа с каталогами и файлами. Назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения. Возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности; Командное взаимодействие пользователя с компьютером, графический пользовательский интерфейс. Операционная система. Основные элементы окна. Типы меню. Операции с каталогами и файлами. Программа файловый менеджер. Основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности
	В том числе практических занятий

	Практическое занятие № 3. Работа в операционной системе. Применение программ для работы с файлами. Использование браузеров.
Раздел 2. Общий состав и структура информационно-вычислительных систем	
Тема 2.1. Классификация вычислительных систем	Содержание Понятие вычислительной системы, структура вычислительной системы, типы вычислительных систем. Мультипроцессоры. Суперкомпьютеры, кластерные суперкомпьютеры и особенности их архитектуры. Классификация вычислительных систем по Флинну.
Тема 2.2. Компоненты и цикл работы компьютера	Содержание Совершенствование и развитие внутренней структуры компьютера. Основной цикл работы компьютера. Функциональные компоненты компьютера.
Тема 2.3. Различные виды запоминающих устройств	Содержание Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Внешние запоминающие устройства (ВЗУ). Устройства ввода-вывода информации.
Раздел 3. Прикладные программы	
Тема 3.1. Текстовый процессор.	Содержание Знакомство с текстовым редактором: панель инструментов, буфер обмена, сохранение, связывание и внедрение данных. Приемы создания и работы с документом. Приемы форматирования текста. Создание и редактирование таблиц в тексте. Приемы создания рисунка в тексте, редактирование графических объектов. Импорт рисунков из файлов и библиотек. Использование графического текста для оформления документа. Создание многостраничных документов: разбиение текста на страницы, вставка заголовков, просмотр структуры документа. Установка параметров страницы, вставка колонтитулов, добавление названия к таблицам, рисункам, формулам, диаграммам.

	В том числе практических занятий Практическое занятие № 4. Ввод, редактирование и форматирование текста. Практическое занятие № 5. Создание документов с таблицами. Практическое занятие № 6. Использование графических возможностей текстового редактора.
Тема 3.2 Программное обеспечение для работы с электронными таблицами	Содержание Программа для работы с электронными таблицами. Приемы создания и заполнение таблицы. Редактирование таблицы, форматирование данных, способы адресации ячеек. Функции в электронной таблице. Логические функции. Работа с числами и создание формул для автоматизированных расчетов. Построение диаграмм и графиков. Работа с табличным процессором, как средством управления базами данных малого и среднего размера. Приемы и методы обработки данных, содержащихся в таблице: сортировка, фильтрация. В том числе практических занятий Практическое занятие № 7. Использование формул при работе с таблицами и адресация ячеек. Практическое занятие № 8. Работа с графиками и диаграммами. Практическое занятие № 9. Импорт/экспорт данных из документов различных типов (текстовый, таблица, БД).
Тема 3.3. Средства создания презентаций	Содержание Общие сведения о презентациях, принципы создания, инструменты. Приемы создания и редактирования презентаций, общие операции со слайдами. Настройка анимации слайдов, демонстрация слайдов. Работа с шаблонами презентаций. В том числе практических занятий Практическое занятие № 10. Создание презентаций. Практическое занятие № 11. Создание анимированных /мультимедийных презентаций

Тема 3.4. Система управления базами данных (СУБД)	Содержание Понятие базы данных. Система управления базами данных (СУБД). Основные функции СУБД. Понятие модели данных. Реляционная модель. Достоинства и недостатки реляционной модели. Создание базы данных. Работа с таблицей: создание таблицы, изменение структуры, создание и удаление первичных ключей, наполнение таблицы данными. Работа с формами. Запросы выборки. Вычисляемые поля в запросах. Параметрические запросы. Итоговые запросы. Запросы действия. Запросы на редактирования таблиц. Создание и редактирование отчетов.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 12 Применение СУБД к готовой базе данных.
Промежуточная аттестация	
Всего: 36	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Информатика и математика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN

978-5-534-06399-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536599>

2. Федотова, Е. Л. Информатика : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 453 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1200564. - ISBN 978-5-16-016625-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1200564>

3. Филимонова, Е. В. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / Е. В. Филимонова. — Москва : КноРус, 2023. — 213 с. — ISBN 978-5-406-11659-3. — URL: <https://book.ru/book/9494393>

2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
уметь: 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). знать:	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

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.	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

Приложение 2.8
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.03 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.3. *Курсовой проект (работа)* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.01 Инженерная графика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Инженерная графика» дать обучающимся теоретические знания в области инженерной графики, практические навыки в пользовании конструкторской документации для выполнения трудовых функций и чтения чертежей средней сложности, сложных конструкций, изделий, узлов и деталей.

Дисциплина «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 (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02 ОК.03	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	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

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	32
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	80	32

2.4 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий.
Раздел 1. Оформление чертежей и геометрическое черчение	
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей.	Содержание
	Основные сведения по оформлению чертежей Изучение форматов чертежей (основные и дополнительные) ГОСТ 2.301-68. Масштабы (определение, обозначение и их применение), ГОСТ 2.302 – 68.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Линии чертежа. Вычерчивание линий
	Практическая работа Чертежный шрифт
	Практическая работа Основная надпись чертежа
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Прикладные геометрические построения на плоскости.	Содержание
	Применение в машиностроении геометрических построений на плоскости. Построение перпендикулярных и параллельных прямых. Деление отрезков на равные части и в заданном соотношении. Построение правильных многоугольников. Деление окружностей на части
В том числе практических занятий и лабораторных работ	

	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Проекционное черчение	
Тема 2.1. Методы проецирования	Содержание
	Методы проецирования
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Комплексный чертеж и наглядное изображение точки.
	Практическая работа Проецирование отрезка на плоскости проекций
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. Проецирование плоскости. Проекция геометрических тел.	Содержание
	АксонOMETрические проекции.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Комплексный чертеж и аксонометрия плоской фигуры
	Практическая работа Комплексный чертеж и аксонометрия геометрических тел. Прямой цилиндр и конус.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

	Практическая работа Комплексный чертеж и аксонометрия геометрических тел. Призма и пирамида.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 3. Техническая графика в машиностроении	
Тема 3.1. Общие сведения о машиностроительных чертежах	Содержание
	Изображения – виды, разрезы, сечения и выносные элементы согласно ГОСТ 2.305-2008
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Построение чертежа модели, имеющей плоскость симметрии. Построение изометрии модели по комплексному чертежу. Особые случаи изображения разрезов. Разрез вдоль тонкой стенки. Сложные разрезы. Сложный ступенчатый разрез. Сложные разрезы. Сложный ломаный разрез. Сечения. Выполнение сечений по аксонометрии детали
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.2. Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Изображение и обозначение сварных соединений на чертеже.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.3. Общие сведения о резьбе. Зубчатые передачи.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

	Практическая работа Классификация механических передач. Условные изображения зубчатых передач по ГОСТ 2.402-68.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.4. Эскиз деталей и рабочий чертеж	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Конструкторская документация. Чертёж детали.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.5. Система автоматизированного проектирования (САПР)	Содержание
	Двухмерное проектирование. Изображение сборочных единиц
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Введение в КОМПАС-График. Построение простых элементов. Построение окружностей и дуг. Деталировочный чертёж. Создание модели с использованием операций вырезания
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 80 ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Инженерная графика и техническая механика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Анамова, Р. Р. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16834-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531858>.

2. Куликов, В. П., Инженерная графика : учебник / В. П. Куликов. — Москва : КноРус, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-406-11700-2. — URL: <https://book.ru/book/949516> — Текст : электронный.

3. Панасенко, В. Е. Инженерная графика / В. Е. Панасенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46137-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298523>

4. Серга, Г. В. Инженерная графика : учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015545-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084079>

5. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18482-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535124>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
уметь: выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса.

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). знать: 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;	вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов тестирования.

возможные траектории профессионального развития и самообразования; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы.		

Приложение 2.9
к ОПОП-II по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Электротехника и электроника»: формирование и получение студентом теоретических знаний и практических навыков, формирование у него представления о законах постоянного и переменного токов, о методах расчета и анализа электрических цепей и как следствие, подготовке квалифицированного специалиста.

Дисциплина «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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 04 ОК 09	Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать 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 Современная научная и профессиональная терминология Порядок выстраивания презентации Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности

	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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 Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности

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	38	20
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	48	20

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Введение	
Тема 1.1. Введение	Содержание
	1. Электрическая энергия, ее свойства и использование.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Самостоятельная работа
Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока	
Тема 2.1. Физика электрического тока	Содержание
	1. Основные электрические величины и их единицы измерения.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическая работа №1. Решения типовых задач «Основные электрические величины и их единицы измерения.»
	2. Лабораторная работа №1. Измерение напряжения, силы тока, мощности и сопротивления в электрических цепях постоянного тока
	Самостоятельная работа
Тема 2.2 Источники электрической энергии	Содержание
	1. Электрическая цепь. Законы электротехники
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №2. «Электрическая цепь. Законы электротехники»
	Лабораторная работа №2. Испытание электрической цепи постоянного тока при последовательном соединении приемников электрической энергии
	Лабораторная работа №3. Испытание электрической цепи постоянного тока при смешанном соединении приемников электрической энергии
	Самостоятельная работа
Тема 2.3. Схемы включения приемников и	Содержание
	1. Способы соединения приемников/источников электрической энергии

источников электрической энергии	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №3. Решения типовых задач «Способы соединения приемников/источников электрической энергии»
	Самостоятельная работа
Тема 2.4. Режимы работы электрических цепей	Содержание
	1. Расчет проводов
	2. Разветвленная электрическая цепь
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №4. Решения типовых задач «Режимы работы электрических цепей»
	Самостоятельная работа
Тема 2.5. Нелинейные электрические цепи	Содержание
	1. Виды вольт-амперных характеристик нелинейных элементов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №5. Решения типовых задач «Нелинейные электрические цепи»
	Лабораторная работа №4. Испытания нелинейных электрических цепей постоянного тока
	Самостоятельная работа
РАЗДЕЛ 3	Электрические цепи переменного тока
Тема 3.1. Понятие электрических цепей переменного тока	Содержание
	1. Векторные диаграммы. Понятие емкостного и индуктивного сопротивлений
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №6. Решения типовых задач «Понятие электрических цепей переменного тока»
	Самостоятельная работа
Тема 3.2. Электрическая цепь переменного тока	Содержание
	1. Электрические цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью
	2. Электрическая цепь переменного тока с последовательным включением конденсатора и катушки индуктивности

	3. Электрическая цепь переменного тока с параллельным включением конденсатора и катушки индуктивности
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №7. Решения типовых задач «Понятие электрических цепей переменного тока»
	Лабораторная работа №5. Исследование электрической цепи с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях
	Лабораторная работа №6. Исследование электрической цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях
	Самостоятельная работа
РАЗДЕЛ 4 Трехфазные электрические цепи	
Тема 4.1. Основные понятия и определения	Содержание
	1. Способы соединения фаз источников и приемников электрической энергии
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №8. Решения типовых задач «Основные понятия и определения»
	Самостоятельная работа
Тема 4.2. Соединение фаз нагрузки звездой	Содержание
	1. Мощность трехфазной электрической цепи. Методы расчета трехфазных электрических цепей
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №9. Решения типовых задач «Соединение фаз нагрузки звездой»
	Лабораторная работа №7. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой
	Лабораторная работа №8. Исследование трехфазной электрической цепи при активно-реактивной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой
	Лабораторная работа №9. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных треугольником

	Лабораторная работа №10. Исследование аварийных режимов работы трехфазных электрических цепей
	Самостоятельная работа
РАЗДЕЛ 5 Магнитные цепи	
Тема 5.1. Общие сведения о магнитном поле	Содержание
	1. Индуктивное и силовое действия магнитного поля
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №10. Решения типовых задач «Общие сведения о магнитном поле»
	Самостоятельная работа
Тема 5.2 Понятие магнитной цепи	Содержание
	1. Аналогия между магнитными и электрическими цепями
	В том числе практических и лабораторных занятий:
	Практическая работа №11. Решения типовых задач «Понятие магнитной цепи»
	Лабораторная работа №11. Исследование магнитной цепи постоянного тока
	Лабораторная работа №12. Исследование магнитной цепи переменного тока
	Самостоятельная работа
Раздел 6 Электрические измерения	
Тема 6.1 Основные характеристики и конструктивные элементы электромеханических измерительных приборов	Содержание
	1. Основные понятия и определения. Основные характеристики электроизмерительных приборов.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №12. Решения типовых задач «Основные характеристики и конструктивные элементы электромеханических измерительных приборов»
	Самостоятельная работа
Тема 6.2 Конструктивные схемы и принцип действия	Содержание
	1. Магнитоэлектрические приборы
	В том числе практических и лабораторных занятий

электроизмерительных приборов различных систем	Практическая работа №13. Решения типовых задач «Магнитоэлектрические приборы»
	Самостоятельная работа
Тема 6.3 Электронные измерительные приборы	Содержание
	1. Особенности электронных измерительных приборов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №14. Решения типовых задач «Электронные измерительные приборы»
	Самостоятельная работа
Тема 6.4 Измерение электрических и неэлектрических величин	Содержание
	1. Измерения напряжения. Измерения тока
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №15. Решения типовых задач «Измерение электрических и неэлектрических величин»
	Лабораторная работа №13. Изучение электронной измерительной аппаратуры
	Самостоятельная работа
Раздел 7 Основы промышленной электроники	
Тема 7.1 Линейные и нелинейные элементы промышленной электроники	Содержание
	1. Общие сведения. Линейные элементы промышленной электроники
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Самостоятельная работа
Тема 7.2 Выпрямительные устройства	Содержание
	1. Состав и назначение элементов выпрямительного устройства
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №16. Решения типовых задач «Выпрямительные устройства»
	Лабораторная работа №14. Испытания выпрямителей
	Самостоятельная работа
	Содержание
	1. Назначение и классификация усилителей

Тема 7.3 Усилительные устройства	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №17. Решения типовых задач «Усилительные устройства»
	Лабораторная работа №15. Испытания двухкаскадного транзисторного усилителя
	Самостоятельная работа
Тема 7.4 Электронные генераторы	Содержание
	1.Классификация электронных генераторов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №18. Решения типовых задач «Электронные генераторы»
	Лабораторная работа №16. Испытания стабилизаторов постоянного напряжения
	Самостоятельная работа
Раздел 8 Электрические машины	
Тема 8.1 Общие сведения об электрических машинах	Содержание
	1.Конструкция и принцип действия трансформаторов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №19. Решения типовых задач «Общие сведения об электрических машинах»
	Самостоятельная работа
Тема 8.2 Характеристики трансформатора	Содержание
	1.Трансформаторы специального назначения
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №20. Решения типовых задач «характеристики трансформатора»
	Лабораторная работа №17. Испытания однофазного трансформатора
	Самостоятельная работа
Тема 8.3 Принцип работы, конструкция и характеристики	Содержание
	1.Принцип создания вращающегося магнитного поля
	В том числе практических и лабораторных занятий

асинхронного двигателя	Практическая работа №21. Решения типовых задач «Принцип работы, конструкция и характеристики асинхронного двигателя»
	Лабораторная работа №18. Испытания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
	Самостоятельная работа
Тема 8.4 Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя	Содержание
	1. Однофазные и универсальные асинхронные двигатели
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №22. Решения типовых задач «Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя»
	Самостоятельная работа
Тема 8.5 Синхронные машины	Содержание
	1. Конструкция синхронной машины
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №23. Решения типовых задач «синхронные машины»
	Самостоятельная работа
Тема 8.6 Общие сведения о машинах постоянного тока.	Содержание
	1. Генератор постоянного тока
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №24. Решения типовых задач «общие сведения о машинах постоянного тока»
	Лабораторная работа №19. Испытания генератора постоянного тока
	Самостоятельная работа
Тема 8.7 Двигатель постоянного тока	Содержание
	1. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №25. Решения типовых задач «двигатель постоянного тока»
	Лабораторная работа №20. Испытания двигателя постоянного тока
	Самостоятельная работа
Промежуточная аттестация: экзамен	

Всего: 48

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Электротехники и микроэлектроники», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Глазков А.В. Электрические машины. Лабораторные работы: учебное пособие / А. В. Глазков. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2020. – 96 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134544>

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 736 с. — ISBN 978-5-507-48407-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3526373>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знание принципа работы электрических и электромеханических систем Знание основ электротехники, цифровой и аналоговой электроники Знание способов настройки комплексов следящих приводов в составе	принцип работы электрических и электромеханических систем основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники принцип работы электронных и электромеханических устройств	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

мехатронных устройств и систем технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знание технологий анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знание контрольно-измерительных приборов для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем Знание алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях Знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Знание психологических основ деятельности коллектива, психологических особенностей личности Знание правила оформления документов и построения устных сообщений Знание значимость профессиональной деятельности по специальности Знание правил экологической безопасности при ведении	Знает принцип работы датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знает алгоритм использования контрольно-измерительных приборов Знает правила применения электронных приборов в профессиональной деятельности Знает номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Знает методы и способы работы с людьми при выполнении различного рода работ Знает правила оформления документов и построения устных сообщений Знает значимость профессиональной деятельности по специальности Знает требования к экологической безопасности при выполнении профессиональной деятельности Знает правила построения простых и сложных предложений на профессиональные электротехнические темы Умеет читать схемы, чертежи, технологическую документацию при выполнении лабораторных работ Умеет использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации на устройства и приборы Умеет настраивать электронные устройства для проведения лабораторных работ Умеет пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации	

профессиональной деятельности; Знание правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины Умение читать схемы, чертежи, технологическую документацию Умение использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации Умение настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем Умение пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации Умение производить поверку, настройку приборов Умение оформлять техническую документацию Умение анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Умение определять задачи для поиска информации Умение организовывать работу коллектива и команды Умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике	Умеет производить поверку, настройку приборов для выполнения лабораторных работ Умеет оформлять техническую документацию после выполнения лабораторных работ Анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части Ищет необходимую информацию в нормативно-справочной литературе Организовывает работу коллектива и команды при выполнении практических работ Оформляет документацию по выполненным работам Умеет описывать значимость своей специальности Соблюдает нормы экологической безопасности при выполнении лабораторных работ	

на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Умение описывать значимость своей специальности Умение соблюдать нормы экологической безопасности Умение понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы		

Приложение 2.10
к ОПОП-II по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.05 Техническая механика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Техническая механика»: формирование у обучающихся способностей организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Дисциплина «Техническая механика» 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	Практический опыт
ОК 01 ПК 1.2. ПК 1.4 ПК 3.3	читать кинематические схемы; определять передаточное отношение; определять напряжения в конструктивных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего	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; методику расчета на сжатие, срез и смятие; трение, его виды, роль трения в технике; назначение и	работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства; подготовки трехмерные модели изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок разработки чертежей для создания электронной модели изделия; - создания сборочных чертежей, рабочих чертежей и чертежей общего вида на основе электронной модели; анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - подготовки электронной

	назначения	классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; типы, назначение, устройство редукторов	модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

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	28
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	72	28

2.3 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Основы теоретической механики	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Проекции силы на оси координат.
	Практическая работа Определение равнодействующей системы сил.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Пара сил. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Определение реакций опор балки
	Практическая работа Определения усилий в стержнях кронштейна
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 1.3. Пространственная система сил	Содержание
	Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие.
	Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося

Тема 1.4. Центр параллельных сил. Центр тяжести	Содержание
	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Центр тяжести составных сечений. Определение координат центра тяжести
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 1.5. Основные понятия кинематики. Простейшие движения точек и твердого тела	Содержание
	Сущность понятий: «пространство», «время», «траектория», «путь», «скорость», «ускорение».
	Способы задания движения точки: единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения естественный и координатный; обозначения.
	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 1.6. Сложное движение точек и твердого тела	Содержание
	Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема о сложения скоростей.
	Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное.
	Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 1.7.	Содержание

Силы инерции при различных видах движения	Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях.
	Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Раздел 2. Сопротивление материалов	
Тема 2.1. Растяжение и сжатие материалов	Содержание
	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. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и ОПОПеречные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений ОПОПеречных сечений бруса
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Расчет на прочность при растяжении и сжатии
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 2.2. Практические расчеты на срез и смятие	Содержание
	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Расчет на прочность заклепочного соединения
	Практическая работа

	Расчеты на прочность и жесткость при кручении
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 2.3. Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа
	Расчет на прочность при растяжении и сжатию.
	Практическая работа
	Расчет на прочность при растяжении и сжатию.
	Самостоятельная работа обучающегося
Раздел 3. Детали машин	
Тема 3.1. Соединения деталей машин	Содержание
	Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа
	Исследование устройства и принципа работы редуктора
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.2. Фрикционные передачи и вариаторы	Содержание
	Работа фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.3. Ременные передачи	Содержание
	Расчет ременных передач. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности

	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.4. Зубчатые передачи	Содержание
	Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.5. Червячная передача. Передача винт-гайка	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Основы расчета передачи.
	Практическая работа Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Винтовая передача
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.6. Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя.
	Практическая работа Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнение. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.

	Самостоятельная работа обучающегося
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Инженерная графика и техническая механика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бусыгин, А. М., Детали машин : учебник / А. М. Бусыгин. — Москва : КноРус, 2024. — 262 с. — ISBN 978-5-406-13019-3. — URL: <https://book.ru/book/953852>

2. Вереина Л.И. Техническая механика: учебное издание / Вереина Л.И., Краснов М.М. - Москва : Академия, 2024. - 352 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

3. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517738>

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки

знать: 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; методику расчета на сжатие, срез и смятие; трение, его виды, роль трения в технике; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; типы, назначение, устройство редукторов; Уметь определять передаточное отношение; определять напряжения в конструктивных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения	Демонстрирует знания: Механизмов для преобразования движения, виды передач Виды соединения деталей машин Виды износа и деформации Роль трения в технике; Условные обозначения на кинематических схемах Читает кинематические схемы; Определяет передаточное отношение; рассчитывает элементы конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; определяет напряжения в конструктивных элементах;	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

Рабочая программа дисциплины
«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Материаловедение»: формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств, а также о современных методах получения и обработки металлов и неметаллических материалов путем литья, обработки давлением, сварки, резания и другими способами формообразования для получения заготовок и деталей заданной формы и размеров.

Дисциплина «Материаловедение» 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	Уметь	Знать	Навыки
ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2.	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; определять твердость материалов; оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по	классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства; литейные свойства металлов, сплавов, полимеров закономерности процессов формирования	выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья подготовки аддитивных установок к запуску; - подготовки и загрузки рабочих материалов; - контроля процесса создания изделия на аддитивной установке;

	химическому составу и форме;	структуры и свойств отливок; физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; Методику проверки исходных материалов для использования в аддитивных установках; Основы механической, химической, термической, гидравлической и газообработки изделий; свойства смазочных и абразивных материалов;	

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	44	14
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	54	14

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Основы материаловедения	
Тема 1. 1 Общие сведения о строении вещества	Содержание
	Введение. История материаловедения. Современные достижения науки в области создания конструкционных материалов Тенденции и перспективы развития материаловедения. Строение и свойства металлов: механические свойства материалов, классификация свойств материалов, диаграммы растяжения Атом. Молекула. Металлическая связь. Фазовое состояние вещества. Газы и жидкости. Твердое тело. Кристаллическое строение металлов: типы кристаллических решеток, процесс кристаллизации, кривые кристаллизации Классификация металлов. Типы кристаллических решеток. Характерные свойства металлов Этапы кристаллизации металлов. Диффузия. Строение металлического слитка. Основные дефекты кристаллического строения металлов
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа «Изучение процесса кристаллизации».
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. 2 Основные методы определения свойств материалов	Содержание
	Методы определения свойств материалов Методы определения твердости Определение пластичности и её показатели. Механические, физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Механические, физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Технологические свойства
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

	Практическая работа «Определение твердости методом Бринелля». Практическая работа «Методы анализа качества материалов: микро и макро анализы, дефектоскопия» Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.3. Металлические сплавы	Содержание Типы сплавов: механическая смесь, твердые растворы. Определение металлических сплавов, многокомпонентные сплавы, двухкомпонентные сплавы Диаграммы состояния: диаграммы состояния I рода, II рода, III рода, IV рода Классификация железоуглеродистых сплавов. Диаграммы состояния железо –углерод, железо –цементит. Диаграмма железо-цементит. Анализ компонентов. Характерные точки диаграммы. Фазы. Пластическая деформация, наклеп: влияние на свойства металлов Свойства пластически деформированных материалов Сплавы. Критические точки превращения в сплавах. Характеристика металлических сплавов. Правило фаз. Типы диаграмм состояния. Определение количественного состава сплавов по диаграмме В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическая работа «Определение основных характеристик прочности и пластичности при испытании на одноосное растяжение» Практическая работа «Определение ударной вязкости» Практическая работа «Определение степени свободы сплавов и количественного соотношения структурных составляющих сплавов по диаграмме состояния» Практическая работа

	«Анализ сплавов определенной концентрации по диаграмме железо-цементит с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении или нагревании»
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении	
Тема 2.1. Стали	Содержание
	Способы получения стали: сталеплавильные печи, процессы плавки
	Конструкционные стали: классификация конструкционных сталей, влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа «Ознакомление со структурой и свойствами углеродистых сталей»
	Практическая работа «Ознакомление со структурой и свойствами сталей с особыми свойствами и твердых сплавов».
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. Термическая обработка металлов и сплавов	Содержание
	Понятие термической обработки металлов и сплавов Общие сведения о термической обработке. Превращения в стали при нагревании, при охлаждении
	Виды термообработки, требования к термообработке Классификация видов термической обработке.
	Оборудование для термической обработки
	Закалка: выбор температуры закалки; режимы нагрева и охлаждения; закалочные среды.
	Термообработка легированных сталей, дефекты при термообработке легированных сталей Дефекты закалки. Отпуск, назначение и применение. Старение Химико-термическая обработка стали: виды обработки, цианирование, азотирование, цементация
	Сущность процесса коррозии. Виды коррозии. Экономический ущерб от коррозии и методы борьбы.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3. Чугуны	Содержание
	Чугуны: структура, свойства, область применения. Исходные материалы для производства чугуна. Основные химические элементы, входящие в состав чугуна. Их влияние на свойства чугуна. Получение чугуна: Доменная печь и её устройство Доменный процесс получения чугуна Исходное сырье для производства чугуна.
	Классификация чугунов. Влияние примесей на свойства и структуру чугуна. Маркировка чугуна по ГОСТу. Антифрикционный чугун, маркировка и применение
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Ознакомление со структурой и свойствами чугунов.
	Практическая работа «Маркировка чугунов. Подбор марок чугуна для изготовления деталей машин.»
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.4. Цветные металлы и сплавы	Содержание
	Медь, её свойства и применение
	Сплавы на основе меди: латуни, применение латуней
	Сплавы на основе меди: бронзы, применение бронз, классификация
	Сплавы на основе алюминия: характеристика и применение алюминиевых сплавов
	Сплавы на основе титана: титан и его сплавы, свойства и применение, антифрикционные сплавы
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание

Тема 2.5. Неметаллические материалы	Понятие неметаллических материалов Классификация неметаллических материалов. Общие сведения о пластмассах. Способы их получения. Виды и состав пластмасс. Характеристика компонентов, входящих в состав пластмасс. Область применения и способы переработки пластмасс. Слоистые пластмассы. Свойства и область применения листовых пластмасс. Стеклопластики. Резина. Способы получения. Применение. Абразивные материалы, применение, методы получения Лакокрасочные материалы, применение, методы получения
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.6. Материалы с особыми магнитными и электрическими свойствами	Содержание
	Общие сведения о ферромагнитных сплавах Магнитомягкие материалы, их классификация Магнитотвердые материалы, их классификация Электрические свойства проводниковых материалов Полупроводниковые материалы Диэлектрики, электроизоляционные материалы
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.7. Инструментальные материалы	Содержание
	Материалы для режущих инструментов: инструментальные стали, требования к инструментальным сталям Стали для режущих инструментов, классификация по назначению и свойствам Материалы для измерительных инструментов, требования к инструментальным сталям Классификация сталей по назначению и свойствам
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

	Практическая работа «Маркировка твердых сплавов. Подбор твердых сплавов для режущих инструментов»
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.8. Порошковые и композиционные материалы	Содержание
	Порошковые материалы, применение в промышленности, методы получения
	Композиционные материалы, свойства, классификация
	Применение в промышленности композиционных материалов, методы получения композиционных материалов
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.9. Сверхтвердые материалы	Содержание
	Понятие сверхтвердых материалов, их классификация и свойства
	Метод получения нитрида бора
	Применение в промышленности кубического нитрида бора
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.10. Основные способы обработки материалов	Содержание
	Способы обработки материалов: литейное производство, виды литья, дефекты и методы их устранения.
	Обработка металлов давлением
	Прокатное производство, виды проката
	Ковка. Штамповка горячая и холодная
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся

Промежуточная аттестация: экзамен
Всего: 34 ч.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17885-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533908>

2. Моряков, О. С. Материаловедение: учебное издание / Моряков О.С. - Москва : Академия, 2023. - 288 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст: электронный

3. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15697-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537195>

4. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 808 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18153-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545132>

5. Черепяхин А.А. Материаловедение: учебное издание / Черепяхин А.А. - Москва : Академия, 2024. - 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
знать: классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства; литейные свойства металлов, сплавов, полимеров закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок; физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; Методику проверки исходных материалов для использования в аддитивных установках; Основы механической, химической, термической, гидравлической и газообработки изделий; свойства смазочных и абразивных материалов; уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке,	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

внешнему виду, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; определять твердость материалов; оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме;		

Приложение 2.12
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.07 ТЕПЛОТЕХНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.07 Теплотехника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Теплотехника»: является формирование знаний и практических навыков по получению, преобразованию, передаче и использованию тепловой энергии, а также правильный выбор и эксплуатация теплотехнического оборудования с максимальной экономией теплоэнергетических ресурсов и материалов, интенсификация технологических процессов и выявление возможности использования вторичных энергоресурсов для защиты окружающей среды.

Дисциплина «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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 04 ОК 09	Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	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 Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности

	Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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 Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности

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	34	16
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	36	16

2.4 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
РАЗДЕЛ 1. Основы технической термодинамики	
Тема 1.1. Введение. Термодинамическая система и термодинамический процесс	Содержание История развития науки «Теплотехника». Прикладное назначение теплотехники. 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
Тема 1.2. Первый закон термодинамики	Содержание Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия. В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Расчет изменения внутренней энергии тела при передаче ему теплоты или совершении им работы
Тема 1.3. Основные термодинамические процессы и параметры состояния	Содержание Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс. В том числе практических занятий Практическое занятие № 2 Решение задач на построение графиков процессов, происходящих с идеальным газом в координатах p, T; V, T и p, V.
Тема 1.4. Термодинамические процессы водяного пара	Содержание Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.
Тема 1.5. Второй закон термодинамики	Содержание Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие энтропии. Математическое выражение второго закона термодинамики В том числе, практических занятий

	Практическое занятие № 3 Расчет КПД цикла Карно
Тема 1.6. Термодинамика газовых теплосиловых установок.	Содержание Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера). Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Цикл магнетогидродинамического генератора. В том числе, практических занятий Практическое занятие № 4. Расчет КПД газотурбинных установок.
Тема 1.7. Термодинамика паровых теплосиловых установок	Содержание Паровые теплосиловые установки с циклом Карно. Паровые теплосиловые установки с циклом Ренкина. Паровые теплофикационные установки. Атомные теплосиловые установки. В том числе, практических занятий Практическое занятие № 5. Расчет КПД паровых теплосиловых установок
Тема 1.8. Термодинамика процессов течения газов и жидкостей	Содержание Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара.
РАЗДЕЛ 2. Основы теплообмена	
Тема 2.1. Конвективный теплообмен	Содержание Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена. Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.
Тема 2.2. Перенос теплопроводностью	Содержание Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическая работа №7 Расчет параметров однослойной и многослойной тепловой изоляции.
	Содержание

Тема 2.3 Основы теории подобия	Основные понятия теории подобия. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности.
	В том числе, практических занятий Практическое занятие № 8. Решение задач конвективного теплообмена.
Тема 2.4. Теплофизические основы теплообмена излучением	Содержание Основные понятия и определения. Количественные характеристики процесса излучения. Виды лучистых потоков. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие серого тела и степень черноты серого тела. Закон Кирхгофа для излучения серого тела
	В том числе практических занятий работ Практическое занятие № 9. Применение законов излучения АЧТ для расчетов излучения серых и реальных тел
Промежуточная аттестация	
Всего: 36	

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
знать: 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 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	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств Современная научная и профессиональная терминология Порядок выстраивания презентации Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности уметь: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте Анализировать 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)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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 Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)		

Приложение 2.13
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.08 Процессы формообразования и инструменты»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Процессы формообразования и инструменты»: формирование знаний в области методов формообразования заготовок, основных методов обработки металлов методикой и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки.

Дисциплина «Процессы формообразования и инструменты» 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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03	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 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 определять необходимые источники информации	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 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации

планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	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 возможные траектории профессионального развития и самообразования

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	104	40
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация		
Всего	110	40

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Горячая обработка материалов	
Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении	Содержание
	1. Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка 2. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин. 3. Развитие науки и практики формообразования материалов.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Литейное производство	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах 2. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.3. Литье в многоразовые формы	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие Литье в песчано-глинистые формы. Технология изготовления отливки в песчано-глинистой форме, ознакомление с основными элементами литейного производства
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание

Тема 1.4. Обработка материалов давлением (ОМД)	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.5. Получение машиностроительных профилей	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие Разработка чертежа штампованной поковки. Основные виды горячей объемной штамповки, а также освоение разработки по чертежу готовой детали чертежа для получения поковки горячей объемной штамповкой на кривошипном горячештамповочном прессе в открытом штампе.
Тема 1.6. Производство изделий из металла в твердодожидком состоянии	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Общие сведения. Особенности технологического процесса
Тема 1.7. Сварочное производство	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки. 2. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка. 3. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов.
Тема 1.8. Пайка и склеивание	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла.

	1. Склеивание. Технологический процесс склеивания
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.9. Основные виды брака и контроль	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Основные виды брака при сварке и пайки металлов. Специальные виды сварки.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием	
Тема 2.1. Инструменты формообразования	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов. 2. Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала. 3. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката. 4. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. Геометрия токарного резца	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Назначение токарных резцов, классификация, конструкция, разновидности режущего инструмента
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3. Основные геометрические параметры резцов общего назначения	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Приборы и инструменты для измерения углов резца.

	Практическое занятие 1. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке. 2. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.4. Элементы режимов резания	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь ОПОПеречного сечения среза. Скорость резания. 2. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки. 3. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность труда при точении. 4. Измерение геометрических параметров токарного резца
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.5. Алгоритм решения задач при точении	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Расчет режимов резания при точении
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.6. Физические явления при токарной обработке	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Вибрации при стружкообразовании. Явления усадки стружки. Явление наклепа на обработанной поверхности в процессе стружкообразования.
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

Тема 2.7. Сопротивление резанию при токарной обработке	Практическое занятие 1. Определение коэффициентов в формулах составляющих сил резания по справочным таблицам. Влияние различных факторов на силу резания.
	Практическое занятие 1. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания N рез.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.8. Тепловыделение при резании металлов в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла. 2. Распределение теплоты в процессе резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. График износа режущего инструмента по задней поверхности лезвия. Участки износа в период приработки, нормального и катастрофического износа.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.9. Стойкость резца. Нормативы износа и стойкости резца	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Понятие - «Стойкость резца». Понятие – экономическая стойкость режущего инструмента и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резца. 2. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.10. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Определение ОПОПравочных коэффициентов при расчете скорости по справочным таблицам.
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание

Тема 2.11. Обработка строганием и долблением	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Процессы строгания и долбления 2. Элементы режимов резания при строгании и долблении 3. Основное (машинное) время, мощность резания 4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием	
Тема 3.1. Обработка материалов сверлением	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла 2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления 3. Силы, действующие на сверло. Момент сверления.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.2. Режущий инструмент для сверления	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Твердосплавные сверла 2. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубочатые алмазные сверла 3. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий 4. Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.3. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием	Содержание
	Практическое занятие 1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования.

	2. Особенности процессов развертывания. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток.
	3. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров. 2. Силы резания и вращающий момент при зенкеровании. Износ зенкеров.
	Практическое занятие Силы резания и вращающий момент при развертывании. Износ разверток. Основное (машинное) время при развертывании.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.4. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании на станках с ЧПУ. 2. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров и разверток.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.5. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие Расчет режимов резания при обработке отверстий
	Самостоятельная работа обучающегося
Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием	
Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании.
	Самостоятельная работа обучающихся

Тема 4.2. Обработка материалов торцевыми фрезами	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез. Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез. 2. Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Аналитический расчет режимов резания при фрезеровании плоских поверхностей, пазов и уступов
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 5. Резьбонарезание	
Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Геометрия резьбового резца. Элементы режимов резания. 2. Схемы нарезания резьбы резцом. Основное (машинное) время. 3. Содержание учебного материала 4. Сущность нарезание резьб плашками и метчиками. Классификация метчиков и плашек. 5. Конструкция и геометрические параметры метчика и плашки. 6. Элементы режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками. 7. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время 8. Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

Тема 5.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками	Практическое занятие 1. Сущность метода резбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения. 2. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. 3. Элементы резания при резбофрезеровании. Основное (машинное) время резбонарезания с учетом пути врезания. 4. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время. Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 6. Зубонарезание	
Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. 2. Сущность метода копирования. 3. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. 4. Содержание учебного материала 5. Сущность метода обкатки. Конструктивные и геометрия червячной пары. 6. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезеровании. Износ червячных фрез. 7. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. 8. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении 9. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес. 10. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании. Самостоятельная работа обучающихся
Тема 6.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами

	2. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами 3. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени 4. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 6.3. Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Контроль заточки зуборезного инструмента
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 7. Протягивание	
Тема 7.1. Процесс протягивания	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. 2. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. 3. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек. 4. Мощность протягивания. Схемы резания при протягивании. Техника безопасности при протягивании. 5. Содержание учебного материала
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 7.2. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Определение скорости при протягивании табличным способом 2. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия 3. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка. 4. Расчет режимов резания при протягивании
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

Тема 7.3. Расчет и конструирование протяжек	Практическое занятие 1. Исходные данные для конструирования протяжек. Методика конструирования цилиндрической протяжки. 2. Прочностной расчет протяжки на разрыв. 3. Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой и плоской протяжки.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 8. Шлифование	
Тема 8.1. Абразивные инструменты	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные, естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства. 2. Характеристика шлифовального круга. Характеристики брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты. 3. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 8.2. Процесс шлифования	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Виды шлифования. Элементы резания. 2. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи. 3. Наружное круглое шлифование методом врезания (глубинным методом), методом радиальной подачи. 4. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга. 5. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. 6. Специальные виды шлифования. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. Шлифование шлицев. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными шарошками. Фасонное шлифование.
	Самостоятельная работа обучающихся

Тема 8.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 8.4. Доводочные процессы	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. 2. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая степень шероховатости. Основное (машинное) время. 3. Притирка (лаппинг- процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки. 4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования	
Тема 9.1. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД).	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТу. Типовые схемы обкатывания наружных поверхностей вращения роликом или шариком. 2. Особенности обкатывания переходных поверхностей (галтелей). Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания. 3. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Определение усилия обкатывания. режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС. 8. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и ОПОПеречное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС.

	9. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 9.2. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой. 2. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки и СОТС. Особенности калибрования тонкостенных цилиндров. Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты. 3. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием. 4. Основные термины и определения по ГОСТ. Центробежная обработка поверхностей шариками: инструмент, режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС. 5. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и ОПОПеречное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 9.3. Накатывание рифлений. Сущность процесса	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки	
	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

Тема 10.1. Электрофизические методы обработки	Практическое занятие 1. Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 2. Электроэрозионная (электроискровая) обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 3. Электроимпульсная обработка. Анодно-механическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 4. Электрогидравлическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 10.2. Электрохимические методы обработки	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки. 2. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 10.3. Обработка металлов когерентными световыми лучами	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения. 2. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка.
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 110	

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Безъязычный, В. Ф. Процессы формообразования деталей машин / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 416 с. — ISBN 978-5-507-46624-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314678>.

2. Гоцеридзе, Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебное издание / Гоцеридзе Р.М. - Москва : Академия, 2023. - 432 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст : электронный.

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>.

4. Мирошин, Д. Г., Процессы формообразования и инструменты : учебник / Д. Г. Мирошин. — Москва : КноРус, 2023. — 357 с. — ISBN 978-5-406-11431-5. — URL: <https://book.ru/book/949414>.

5. Черепяхин, А. А. Процессы формообразования и инструменты : учебник / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. - 224 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-43-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1817913>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
знать: Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить Основные источники информации	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях Структуру плана для решения задач Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств Современная научная и профессиональная терминология Порядок выстраивания презентации Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности уметь: Распознавать задачу и/или проблему	знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

профессиональном и/или социальном контексте Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Определять этапы решения задачи Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Составлять план действия Реализовывать составленный план Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации		

профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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 Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)		

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» 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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03	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 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	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 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации

определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	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 возможные траектории профессионального развития и самообразования

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	62
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	110	62

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Основы стандартизации	
Тема 1.1 Система стандартизации	Содержание
	Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация и метрологическое обеспечение народного хозяйства. Стандартизация и экология
	Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации. Система технических измерений и средств измерения.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Работа со стандартами системы стандартизации в РФ. Ознакомление с национальными стандартами, Сто и ТУ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2 Организация работ по стандартизации в Российской Федерации	Содержание
	Правовые основы стандартизации и ее задачи. Органы и службы по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов.
	Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Нормоконтроль технической документации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) Виды и комплектность конструкторской документации.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
Раздел 2. Система стандартизации в отрасли	
Тема 2.1 Государственная система стандартизации и	Содержание
	Интеграция управления качеством на базе стандартизации. Системный анализ в решении проблем стандартизации. Унификация и агрегатирование. Комплексная и опережающая

научно-технический прогресс	стандартизация. Комплексные системы общетехнических стандартов.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2 Стандартизация основных норм взаимозаменяемости	Содержание
	Понятие и виды взаимозаменяемости. Факторы, влияющие на погрешность обработки и измерения. Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости. Понятие системы. Структура системы. Систематизация допусков. Систематизация посадок
	Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС). Системы допусков и посадок ГЦС. Предельные отклонения. Автоматизированный поиск нормативной точности.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Нормирование точности гладких элементов деталей и соединений. Образование полей допусков. Освоение системы построения допусков и посадок на гладкие соединения
	Практическая работа Нормирование точности формы и расположения поверхностей. Основные понятия о допусках формы и расположения. Обозначение допуска формы и расположения на чертежах.
	Практическая работа Расчет погрешностей измерений
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3 Основы метрологии	Содержание
	Общие сведения о метрологии. Триада приоритетных составляющих метрологии. Задачи метрологии. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точности. Метрологическая служба. Основные термины и определения.
	Стандартизация в системе технологического контроля и измерений. Документы объектов стандартизации в сфере метрологии на: компоненты систем контроля и измерения,

	методологию организацию и управление, системные принципы экономики и элементы информационных технологий
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Выбор средств измерений. Изучение методов поверок средств измерений
	Практическая работа Нахождение грубых погрешностей по результатам нескольких измерений физических величин
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 3. Управление качеством продукции и стандартизации	
Тема 3.1	Содержание
Основы управления качеством	Методологические основы управления качеством. Объекты и проблема управления. Методический подход. Требования управления. Принципы теории управления. Сущность управления качеством продукции, планирование потребностей, проектирование и разработка продукции и процессов
	Системы менеджмента качества. Менеджмент ресурсов. Эксплуатация и утилизация. Ответственность руководства.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.2	Содержание
Сертификация	Сущность и проведение сертификации. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации. Международная сертификация.
	Сертификация в различных сферах. Сертификация систем обеспечения качества. Экологическая сертификация
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся

Тема 3.3 Стандартизация	Содержание
	Экономическое обоснование стандартизации. Общие принципы определения экономической эффективности стандартизации. Показатели экономической эффективности стандартизации
	Экономика качества продукции. Экономическое обоснование качества продукции. Экономическая эффективность новой продукции.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Освоение информационного обеспечения подтверждения соответствия. Составление документов по проведению работ в области подтверждения соответствия
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 110 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Герасимова, Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-479-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139099>.

2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542014>.

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542015>.

4. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 391 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16327-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536948>.

5. Третьяк, Л. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16796-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540406>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях методы работы в профессиональной и смежных сферах номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент,	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

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 возможные траектории профессионального развития и самообразования Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему 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 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации определять необходимые источники информации	обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

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 применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования		

Приложение 2.15

к ОПОП-П по специальности

15.02.09 Аддитивные технологии

**«ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»: **формирование у студентов знаний о функционировании САПР технологической подготовки производства.**

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» 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:

<i>Код ОК</i>	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 04 ОК 09	Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать 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 Современная научная и профессиональная терминология Порядок выстраивания презентации Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности

	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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 Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности

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	92	62
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация		
Всего	98	62

2.5 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Тема 1. Основные понятия систем автоматизированного проектирования	Содержание Терминология. Основные понятия. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса (САПР ТП). Комплексное автоматизированное производство и место САПР ТП в нем. Текстовые и графические редакторы, системы инженерной графики (CAD), системы инженерных расчетов (CAE), системы подготовки производства (CAM); системы автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP). Особенности подготовки производства при различной серийности. Состав задач технологической подготовки производства.
	В том числе, практических занятий Практическое занятие № 1. Создание чертежей на базе трехмерной геометрической модели
Тема 2. Базовые средства САПР	Содержание Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение. Размерный анализ технологического процесса. Стадии проектирования технологического процесса. Разработка конструкторской документации. Системы проектирования маршрутно-операционных технологических процессов (CAPP). Системы ведения электронного документооборота (PDM). Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования.
	В том числе, практических занятий Практическое занятие № 2. Использование редактора электронных документов для проектирования технологической карты Практическое занятие № 3. Размерный анализ технологического процесса изготовления детали
Тема 3. Методы автоматизированного проектирования технологического процесса	Содержание Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов. Проектирование технологического процесса на базе типовой и обобщенной технологии. Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов.

	Проектирование технологического процесса на основе использования баз знаний. Принцип информационной совместимости составляющих подсистем САПР. Типовой алгоритм решения задачи синтеза технологического процесса. Принцип итераций. Структурный синтез и параметрический синтез. В том числе практических занятий Практическое занятие № 4. Построение геометрических моделей при подготовке исходной информации в САПР ТП. Практическое занятие № 5. Подготовка исходной технологической информации в САПР ТП с использованием формализованного языка
Тема 4. Проектирование на базе технологий-аналогов	Содержание Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали. Информационно-поисковые системы. Правила использования. Библиотека технологий-аналогов. Исходная конструкторско-технологическая информация и создание информационных баз. Методы хранения данных. Информационные базы и банки данных, базы знаний. Информационные модели данных. Принципы создания баз данных САПР ТП. Системы управления базами данных, интерфейс, интегрированная среда. Понятие объекта, атрибута, экземпляра, ключа. Реляционные базы данных. В том числе практических занятий Практическое занятие № 6. Работа с библиотекой технологий-аналогов Практическое занятие № 7. Освоение приемов создания конструкторской документации в САПР. Создание эскизов и наложение ограничений на эскиз в САПР. Практическое занятие № 8. Ввод данных о детали. Формирование маршрута обработки.
Тема 5. Программное и техническое обеспечение САПР ТП	Содержание Архитектура программного обеспечения на примере системы класса САМ, подсистемы общего назначения, проектирующие подсистемы, унифицированные модули. Общесистемное и прикладное программное обеспечение. Операционные системы, операционные оболочки, утилиты, системы программирования, компиляторы и интерпретаторы. Пакеты прикладных программ общего назначения и их использование в САПР ТП.

	Текстовые редакторы, электронные табличные редакторы, пакеты формирования баз данных, графические редакторы. Унифицированный пакет программ общего назначения. Методо-ориентированные пакеты прикладных программ – системы класса САЕ. Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ – системы класса САРР. Техническое обеспечение САПР ТП. Локальная вычислительная сеть. В том числе, практических занятий Практическая работа № 9. Проектирование технологического процесса. Добавление технических требований, норм времени. Практическая работа № 10 Работа в системе управления данными по изделию в системе класса PDM. Формирование комплекта технологической документации
Тема 6. САПР ТП для аддитивного производства	Содержание Программное обеспечение аддитивного производства для проектирования, моделирования, симуляции процессов, подготовки к печати, распределения детали на платформу построения, управления производством, контроля качества. CAD программы для моделирования. Специальное программное обеспечение для проектирования аддитивного производства: создание сложных решеток, полых элементов и цифровых текстур. Понятие генеративного дизайна и топологической оптимизации. САЕ программы для имитационного моделирования с целью улучшения конструкции изделия для оптимизации дизайна и для оптимизации производственного процесса. САМ программы для создания машинных инструкций (g-код) для производственного оборудования на основе данных CAD и САЕ в качестве входных. Программное обеспечение САМ, поставляемое производителем вместе с аддитивными установками. Программное обеспечение, ориентированное специально на рабочие процессы аддитивного производства для управления парком аддитивных установок на нескольких производственных площадках. Измерительное и контрольное программное обеспечение. Программное обеспечение для безопасности и защиты конфиденциальной информации
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 98 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Проектирования и 3D прототипирования», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Белов, П. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 с. — ISBN 978-5-4488-0430-4, 978-5-4497-0379-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/89237>

2. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013871-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139179>

3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1912943>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знание принципа работы электрических и электромеханических систем	принцип работы электрических и электромеханических систем	Оценка результатов выполнения практических работ.
Знание основ электротехники, цифровой и аналоговой электроники	основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники	Оценка результатов устного и письменного опроса.
Знание способов настройки комплексов следящих	принцип работы электронных и электромеханических устройств	Оценка результатов тестирования.

приводов в составе мехатронных устройств и систем	Знает принцип работы датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов	
технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов	Знает алгоритм использования контрольно-измерительных приборов	
Знание технологий анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов	Знает правила применения электронных приборов в профессиональной деятельности	
Знание контрольно-измерительных приборов для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем	Знает номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	
Знание алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях	Знает методы и способы работы с людьми при выполнении различного рода работ	
Знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	Знает правила оформления документов и построения устных сообщений	
Знание психологических основ деятельности коллектива, психологических особенностей личности	Знает значимость профессиональной деятельности по специальности	
Знание правила оформления документов и построения устных сообщений	Знает требования к экологической безопасности при выполнении профессиональной деятельности	
Знание значимость профессиональной деятельности по специальности	Знает правила построения простых и сложных предложений на профессиональные электротехнические темы	
Знание правил экологической безопасности при ведении	Умеет читать схемы, чертежи, технологическую документацию при выполнении лабораторных работ	
	Умеет использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации на устройства и приборы	
	Умеет настраивать электронные устройства для проведения лабораторных работ	
	Умеет пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации	

профессиональной деятельности; Знание правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины Умение читать схемы, чертежи, технологическую документацию Умение использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации Умение настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем Умение пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации Умение производить поверку, настройку приборов Умение оформлять техническую документацию Умение анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Умение определять задачи для поиска информации Умение организовывать работу коллектива и команды Умение грамотно излагать свои мысли	Умеет производить поверку, настройку приборов для выполнения лабораторных работ Умеет оформлять техническую документацию после выполнения лабораторных работ Анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части Ищет необходимую информацию в нормативно-справочной литературе Организовывает работу коллектива и команды при выполнении практических работ Оформляет документацию по выполненным работам Умеет описывать значимость своей специальности Соблюдает нормы экологической безопасности при выполнении лабораторных работ	

и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Умение описывать значимость своей специальности Умение соблюдать нормы экологической безопасности Умение понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы		

Рабочая программа дисциплины
«ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы мехатроники»: формирование знаний в назначении, классификацию, конструкцию, принцип работы и область применения металлорежущих станков.

Дисциплина «Основы мехатроники» 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	Уметь	Знать	Практический опыт
ОК 01 ПК 2.2, ПК 2.4. ПК 2.6. ПК 2.7. ПК 3.1. ПК 3.2.	анализировать процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; определять типы мехатронных систем, способы и системы управления; определять режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем; анализировать процессы в электро, - гидро и - пневмоприводах; пользоваться современной контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам	основные определения, понятия и термины мехатроники; области применения мехатронных систем; обобщенная структура мехатронных системы; составные части, принципы классификации и интеграции элементов мехатронных систем; компоненты мехатронных систем; конструктивные особенности реализации и принципы функционирования типовых узлов и рабочих органов мехатронных и робототехнических комплексов;	подготовки аддитивных установок к запуску; подготовки и загрузки рабочих материалов; контроля процесса создания изделия на аддитивной установке; контроля технологического процесса аддитивной установки выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; проведения операций технического обслуживания аддитивных установок проектирования

			технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций; проектирования операций аддитивного производства;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	50	28
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация		
Всего	54	28

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Тема 1. Основные понятия мехатроники	Содержание Мехатроника: основные понятия. Мехатронные модули как элементы технической системы. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Применение мехатронных систем.
Тема 2. Особенности конструкции мехатронных модулей и систем. Приводы	Содержание Механические узлы мехатронных модулей. Механические преобразователи движения: редукторы, подшипники, муфты, шарико-винтовые передачи и др. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Управляемые приводы и их настройка. Рекуперация энергии в приводах. Полупроводниковые преобразователи напряжения в системах питания приводов. Классификация и краткая характеристика современных способов и систем управления электроприводами мехатронных систем. В том числе, лабораторных работ Лабораторная работа № 1. Составление принципиальных схем электрических, гидравлических и пневматических приводов технологического оборудования Лабораторная работа № 2. Сборка схемы и изучение направляющей и регулирующей пневмоаппаратуры (распределителей, клапанов, дросселей); Лабораторная работа № 3. Сборка и наладка мехатронной системы на базе гидропривода с релейно-контактным управлением
Тема 3. Датчики мехатронных систем	Содержание Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Назначение и характеристика. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики электромагнитных переменных. Датчики механических переменных. Датчики технологических переменных.

	Датчики времени. Встраивание датчиков в мехатронную систему. Наблюдатели состояния мехатронной системы и состояния окружающей среды (наблюдатели сцен). Сенсорные элементы и их применение. В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 4. Сборка схемы и исследование способов применения контактных и бесконтактных датчиков в мехатронных системах. Лабораторная работа № 5. Изучение характеристик датчиков (индуктивных, емкостных, оптических)
Тема 4. Исполнительные механизмы мехатронных систем	Содержание Конструктивные признаки мехатронных модулей: уровень интеграции, число степеней подвижности, вид движения. Технические характеристики мехатронных модулей. Классификация, структуры и состав электромашинных исполнительных механизмов. Конструкции захватных устройств и принципы функционирования. Модули манипуляции: разновидности, функциональное назначение, типовые элементы, узлы манипуляторных модулей. Преобразователи движения в многодвигательных рычажных механизмах мехатронных систем. Манипулирующие механизмы на основе незамкнутых кинематических цепей. Качественные характеристики манипулирующих механизмов (рабочее пространство, угол сервиса и т.п.). В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 6. Сборка и изучение исполнительных механизмов вращательного и поступательного движения, специальных устройств (эжекторов, цанговых зажимов, схватов) Лабораторная работа № 7. Сборка и наладка мехатронной системы на базе пневмоприводов.
Тема 5. Принципы построения мехатронных систем	Содержание Принципы интеграции базовых элементов мехатронных систем, включая механические звенья, датчики, двигатели, источники питания и системы управления. Иерархия управления. Системы управления исполнительного уровня. Системы управления тактического уровня. Устройства управления. Прямое и не прямое управление

	Структурное представление мехатронных систем. Функциональная модель мехатронной системы. В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 8. Изучение совместной работы нескольких исполнительных механизмов в составе мехатронной системы
Тема 6. Системы управления мехатронными устройствами	Содержание Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике. Классификация систем управления. Системы программного управления. Системы дискретного циклового управления. Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления. Системы управления по силе. Системы адаптивного управления. Система интеллектуального управления. Алгебраическая, табличная и графическая форма представления работы мехатронной системы.
	В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 9. Сборка схемы и изучение релейно-контактных систем управления мехатронными модулями Лабораторная работа № 10. Сборка схемы и изучение прямого и непрямого управления исполнительными механизмами, регулирование их скорости движения, управление по положению и времени.
Тема 7. Программное обеспечение, используемое при проектировании и моделировании мехатронных систем	Содержание Использование моделей при автоматизированном проектировании. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в управлении мехатронными системами. Составление, загрузка и отладка программы управления. Практическое изучение мехатронных систем на базе ПЛК с различными исполнительными модулями (гидравлическими, пневматическими, электромеханическими) и комплексами датчиков.

	Программирование контроллера с помощью компьютера. Тестирование основных логических функций. Тестирование специальных логических функций.
	В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 11. Программирование контроллера с помощью компьютера. Тестирование основных логических функций. Тестирование специальных логических функций.
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 54 ч.	

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Абрамов, И. В. Основы мехатроники : учебное пособие для СПО / И. В. Абрамов, А. И. Абрамов, Ю. Р. Никитин, С. А. Трефилов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 179 с. — ISBN 978-5-4488-1299-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/108053>.

2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542921>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: основные определения, понятия термины мехатроники; области применения мехатронных систем; обобщенная структура мехатронных системы; составные части, принципы классификации и интеграции элементов мехатронных систем; компоненты мехатронных систем; конструктивные особенности реализации и принципы функционирования типовых узлов и рабочих органов мехатронных и робототехнических комплексов; Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: анализировать процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; определять типы мехатронных систем, способы и системы управления; определять режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем;	Демонстрирует знания: структуры и составных частей мехатронных систем; компоненты мехатронных систем; конструктивных особенностей реализации и принципы функционирования типовых узлов и рабочих органов мехатронных комплексов; Анализирует процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; Определяет режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем; Анализирует процессы в электро, - гидро и -пневмоприводах; Пользуется контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

анализировать процессы в электро, -гидро и -пневмоприводах; пользоваться современной контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам		

\

Приложение 2.17
к ОПОП-II по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Технологическое оборудование»: формирование знаний в назначении, классификацию, конструкцию, принцип работы и область применения металлорежущих станков.

Дисциплина «Технологическое оборудование» 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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03	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 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 определять необходимые источники информации	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 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации

планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	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 возможные траектории профессионального развития и самообразования

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	38	14
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация		
Всего	38	14

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Тема 1. Введение	Содержание Устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы.
Раздел 1. Средства бесконтактной оцифровки	
Тема 1.1 Классификация 3D-сканеров	Содержание Технологии 3D-сканирования Методы 3D-сканирования Виды 3D-сканеров по принципу использования
Тема 1.2. Лазерный 3D-сканер	Содержание Лазерный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с лазерным сканером
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Сканирование объекта
Тема 1.3. Времяпролетный 3D-сканер	Содержание Времяпролетный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с времяпролетным сканером
Тема 1.4. Триангуляционный 3D-сканер	Содержание Триангуляционный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с триангуляционным сканером
Тема 1.5. Фотограмметрическая установка	Содержание Фотограмметрическая установка: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с фотограмметрической установкой
Тема 1.6. 3D-сканер с LED подсветкой	Содержание 3D-сканер с LED подсветкой: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с 3D-сканером с LED подсветкой

Тема 1.7. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	Содержание Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта. В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Выбор сканера крупногабаритных объектов Практическое занятие № 2 Выбор сканера малых объектов с необходимой точностью
Раздел 2. Оборудование для аддитивного производства	
Тема 2.1. Установки для моделирования методом послойного наплавления (FDM)	Содержание Конструктивные особенности FDM принтеров. Кинематика FDM принтеров. Технические характеристики FDM принтеров Экструдер: механизм подачи. Экструдер: хотенд. Рабочий стол FDM принтера. Техника безопасности при работе со FDM принтером. В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Подготовка аддитивной установки (FDM принтера) к работе
Тема 2.2. Стереолитографические (SLA) установки	Содержание Стереолитография (SLA) и цифровая светодиодная проекция (DLP) Описание технологии SLA и DLP Устройство, принцип действия установок. Технические характеристики установок Техника безопасности при работе с стереолитографическими (SLA) установками В том числе практических занятий Практическое занятие № 2. Подготовка аддитивной (SLA) установки к работе
Тема 2.3. Установки лазерного спекания SLS	Содержание Установка лазерного спекания порошкового пластика или гипсового материала (SLS) Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLS.

	В том числе практических занятий Практическое занятие № 3. Подготовка аддитивной (SLS) установки к работе
Тема 7. Установки лазерного плавления металлического порошка (SLM)	Содержание Установка лазерного плавления металлического порошка (SLM). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLM.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 4. Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе
Промежуточная аттестация	
Всего: 38	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Аверьянов, О. И. Технологическое оборудование : учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-019640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131730>

2. Вереина, Л. И. Технологическое оборудование: учебное издание / Вереина Л.И. - Москва : Академия, 2023. - 336 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст : электронный

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Называет и различает устройства для трехмерного сканирования и области их применения; принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; конструкции аддитивных установок; уметь выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта; выбирать технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей; эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с рекомендациями изготовителя	Демонстрирует знания: области применения устройств для трехмерного сканирования; принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; принцип работы, технические характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; приемы подготовки аддитивной установки к работе Готовит аддитивные установки разных типов к работе Выбирает и использует оборудование для 3D сканирования объектов	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

Приложение 2.18
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы организации производства (основы экономики, права и управления)»: защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); разрабатывать бизнес-план; организовывать деятельность коллектива исполнителей.

Дисциплина «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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 07 ОК 08	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения

	применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	

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	36	20
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	38	20

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
<i>1</i>	<i>2</i>
Раздел 1. Основы организации и управления производством	
Тема 1.1. Формы организации производства	Содержание Размещение предприятий. Концентрация производства. Специализация и диверсификация производства. Характеристика предприятия. Организационно-правовые формы предприятий. Производственные процессы и их организация.

	Структура и классификация производственных процессов. Организация производственных потоков.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Работа с законодательной и нормативной базой, регламентирующей деятельность предприятия
Тема 1.2. Производственно-техническая база предприятия	Содержание. Производственная структура предприятия. Организация производства в основных цехах предприятия: заготовительные цеха, обрабатывающие цеха, сборочное производство. Организация материально-технического обеспечения производства: складского хозяйства, ремонтного обслуживания, энергетического хозяйства, транспортного хозяйства. Управление логистическими процессами на предприятии. Рабочее место, его организация и обслуживание.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 2. Расчет длительности производственного цикла с различными видами движения предметов труда
Тема 1.3. Основы управления производством	Содержание Разработка производственной программы предприятия. Календарное планирование. Оперативное управление производством. Координация работы подразделений. Контроль хода производственного процесса и результатов выполнения планов. Методы планирования и организации работы подразделения. Подходы к оптимизации загрузки оборудования. Обеспечение качества продукции.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 3. Оценка структуры и взаимосвязи элементов системы управления производством
	Содержание

Тема 1.4. Трудовые ресурсы и кадровая политика предприятия	Структура персонала промышленного предприятия. Кадровая политика предприятия. Должностные инструкции. Профессиональные стандарты. Основные элементы организации труда. Рабочее время и его классификация. Техническое нормирование труда. Производительность труда. Системы и формы оплаты труда. Тарифная и бестарифная системы оплаты труда. Расчет заработной платы при сдельной и повременной оплате труда. Стимулирование труда персонала. В том числе практических занятий Практическое занятие № 4. Разработка должностной инструкции на основе положений профессионального стандарта
Тема 1.5. Принципы бережливого производства	Содержание Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия. Основные понятия и инструменты бережливого производства. Алгоритм внедрения бережливого производства на предприятии. Виды потерь и причины их образования. Роль стандартизации в организации бережливого производства. Значение рациональной организации рабочего места. В том числе практических занятий Практическое занятие № 5. Составление карты потока единичных изделий
Раздел 2. Основы экономики организации	
Тема 2.1. Основные понятия экономики организации	Содержание Сферы экономики. Отрасль. Взаимосвязи в отраслях промышленности. Основные понятия и классификации материально-технических ресурсов. Трудовые и финансовые ресурсы. Основные средства и показатели их использования. Оборотные средства. В том числе практических занятий Практическое занятие № 6. Изучение нормативных правовых актов, регулирующих производственно-хозяйственную деятельность предприятий.
	Содержание

Тема 2.2. Технико-экономические показатели деятельности предприятия	Предприятие как хозяйствующий субъект. Система показателей, характеризующая ресурсный потенциал и результаты деятельности предприятия. Оценка основных средств, износ и амортизация. Показатели эффективного использования основных средств, фондоотдача. Методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации. Анализ себестоимости продукции, прибыли и рентабельности. Нормативные правовые акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность. В том числе практических занятий Практическое занятие № 7. Расчет показателей, характеризующих эффективность работы основного и вспомогательного оборудования
Тема 2.3. Предприятие в конкурентной среде	Содержание Бизнес-планирование на предприятии. Структура бизнес-плана, методика составления. Обеспечение конкурентоспособности предприятия. Инвестиционная политика организации: понятие, цели и задачи. Источники финансирования деятельности организации. Использование кредитов банков в хозяйственной деятельности. Понятие и принципы кредитования. Виды кредитов, предоставляемых юридическим лицам. Расчет эффективности и окупаемости инвестиций. Методика расчета платежей по кредитам. Инновации. Оценка коммерческой эффективности и рисков инновационных проектов. Венчурные инвестиции. Стартапы. В том числе практических занятий Практическое занятие № 8. Расчет эффективности и окупаемости инвестиций. Расчет платежей по кредитам.
Раздел 3. Основы менеджмента	
Тема 3.1. Основные понятия менеджмента	Содержание Сущность и характерные черты современного менеджмента, история его развития. Управленческий цикл — система планирования, реализации, контроля и корректировки управленческих решений и действий. Виды планирования: тактическое, стратегическое, бизнес-планирование.

	Контроль и его виды. Понятие и назначение контроля. Виды контроля: предварительный, текущий, заключительный. Организационные структуры управления предприятием. Внешняя и внутренняя среда организации. Методы анализа внешней и внутренней среды. SWOT-анализ, методика его проведения В том числе практических занятий Практическое занятие № 9. Составление плана работы подразделения для решения срочной задачи
Тема 3.2 Управленческое решение	Содержание Понятие и элементы мотивации. Эволюция теорий мотивации. Информация и коммуникации в менеджменте. Система методов управления: организационно-административные, экономические, социально-психологические. Процессный подход. Ситуационный подход. Системный подход. Национальные особенности менеджмента. Управленческое решение. Процесс принятия решений. Методы принятия управленческих решений. Лидерство. Качества лидера. Стили руководства, их характеристика.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 10. Определение факторов мотивации, актуализированных у работников
Тема 3.3 Управление конфликтами	Содержание Деловое общение. Этика делового общения. Правила проведения деловых бесед, совещаний, телефонных переговоров. Приемы делового и управленческого общения. Управление конфликтами и стрессами. Конфликт: сущность, причины, классификация. Последствия конфликтов. Способы разрешения конфликтных ситуаций. Стрессы. Последствия стрессов. Методы борьбы со стрессами. В том числе практических занятий Практическое занятие № 11. Разбор практических ситуаций разрешения конфликтов.
Тема 3.4. Подбор и оценка персонала	Содержание Деятельность по управлению персоналом. Методы подбора персонала. Роль индивидуальных психологических особенностей личности в профессиональной деятельности.

	Адаптация на рабочем месте. Обучение и повышение квалификации персонала. Аттестация и оценка персонала
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 12. Деловая игра «HR служба предприятия»
Раздел 4. Правовые основы трудовой деятельности	
Тема 4.1. Основы трудового права	Содержание Основные понятия и категории права. Отрасли права. Профессиональная деятельность в категориях права. Трудовой кодекс РФ. Трудовые отношения. Виды занятости, безработные граждане, пособия по безработице. Трудовой договор, его структура. Процесс заключения и расторжения трудового договора. Договор гражданско-правового характера. Договор подряда. Рабочее время, отдых, оплачиваемый отпуск. Система социального страхования. Пособия по временной нетрудоспособности, беременности и родам. Страховые пенсии. Дисциплинарная ответственность, Материальная ответственность. Ответственность работодателей и работников в сфере охраны труда. В том числе практических занятий Практическое занятие № 13. Сравнительный анализ договоров в области трудовых отношений
Тема 4.2. Договорные отношения в сфере хозяйственной деятельности	Содержание Виды собственности в РФ. Договорные отношения организации. Понятие, формы и виды сделок. Правовое регулирование договорных отношений в сфере хозяйственной деятельности. Недействительность сделки. Понятие субъектов исполнения обязательств. Место исполнения обязательств. Представительство, доверенность.
Тема 4.3. Основы предпринимательской деятельности	Содержание Предпринимательская деятельность. Индивидуальные предприниматели, самозанятые граждане. Патентная система налогообложения. Порядок регистрации и ликвидации предприятий. Сущность банкротства, его причины и последствия. В том числе практических занятий Практическое занятие № 14. Разработка бизнес-плана предприятия

Тема 4.4. Налогообложение организаций	Содержание Налоговая система России. Налогообложение физических лиц и организаций. Методики расчета налоговых платежей в государственный бюджет и отчислений в государственные внебюджетные фонды В том числе практических занятий Практическое занятие № 15. Расчет налоговых платежей в государственный бюджет и отчислений в государственные внебюджетные фонды
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 38 ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Основы организации производства и охраны труда», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гуреева, М. А. Основы экономики машиностроения: учебное издание / Гуреева М.А. - Москва : Академия, 2023. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст : электронный

2. Радиевский, М. В. Организация производства: инновационная стратегия устойчивого развития предприятия : учебник / М. В. Радиевский. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 377 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018430-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1941752>: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326168>.

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: -законодательство в области охраны труда ; - нормативные документы по охране труда, основы профгигиены, профсанитарии; - правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; - правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; - возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

- действие токсичных веществ на организм человека; - категорирование производств по взрывопожароопасности; - меры предупреждения пожаров и взрывов ; - общие требования безопасности на территории организации и производственных помещениях; - порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; - предельно допустимые концентрации вредных веществ; Уметь: - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - 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 - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые).		

Приложение 2.19
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.1. *Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. *Планируемые результаты освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.1. *Трудоемкость освоения дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. *Содержание дисциплины* **Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.1. *Материально-техническое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. *Учебно-методическое обеспечение* **Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Охрана труда»: изучение основ трудового законодательства, обязанностей по охране труда, производственной санитарии, по технике безопасности, пожарной технике и пожарной безопасности на производстве, снижение факторов неблагоприятного воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасности производственного процесса в производственной деятельности.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 07 ОК 08	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения

	применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	

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	36	10
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	38	10

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда	
Тема 1.1.	Содержание
Требования охраны труда	Основные направления государственной политики в области охраны труда.

	Государственные нормативные требования охраны труда.
	Нормативные документы по охране труда и здоровья.
	Обязанности работника в области охраны труда.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Обеспечение прав работников на охрану труда	Содержание
	Право и гарантии работника на труд, отвечающий требованиям безопасности труда.
	Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.
	Причины возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний их расследование и учет
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Анализ несчастных случаев на производстве. Составление акта Н-1
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Производственная безопасность	
Тема 2.1. Производстве нный травматизм	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Классификация опасных и вредных факторов и травм.
	Средства коллективной защиты от травм.
	Профилактика профессиональных заболеваний.
	Первая помощь при несчастных случаях
	Методы анализа травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии.
	Оказание первой помощи при различных травмах
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. Безопасность технологическ их процессов	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Безопасность технологического оборудования и инструмента.
	Радиационная безопасность.

	Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.
	Проверка соблюдения требований безопасности и охраны труда в проектной документации.
	Экспертиза проектной документации. Порядок обследования зданий и сооружений и его документирования
	Оценка состояния техники безопасности на производственном объекте.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 3. Производственная санитария	
Тема 3.1. Основы производственной санитарии	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Основы производственной санитарии и гигиены.
	Гигиеническая оценка условий труда. Правила личной гигиены и производственной санитарии.
	Освещение производственных помещений.
	Вредные вещества и меры защиты. Предельно допустимые концентрации.
	Требования электробезопасности
	Оценка состояния производственной санитарии и гигиены на рабочем месте.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.2. Средства индивидуальной защиты	Содержание
	Классификация средств индивидуальной защиты.
	Спецодежда. Спецобувь. Средства индивидуальной защиты рук и органов дыхания.
	Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
	Методы защиты от шума. Методы защиты от ионизирующих излучений. Дозиметрический контроль
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.3.	Содержание

Охрана труда при работе с вычислительной техникой	Требования, предъявляемые к персональным ЭВМ. Организация рабочих мест пользователей персональных ЭВМ
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Разработка комплекса профилактических упражнений для операторов персональных ЭВМ
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 38 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Основы организации производства и охраны труда», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Булгаков, А. Б. Охрана труда: несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания : учебное пособие для СПО / А. Б. Булгаков. — Саратов : Профобразование, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-4488-1136-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105149>

2. Горькова, Н. В. Охрана труда / Н. В. Горькова, А. Г. Фетисов, Е. М. Мессинева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-46500-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310208>

3. Пачурин Г. В. Профилактика и практика расследования несчастных случаев на производстве / Г. В. Пачурин, Н. И. Щенников, Т. И. Курагина, А. А. Филиппов ; Под ред.: Пачурин Г. В.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 380 с. — ISBN 978-5-

507-47010-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322562>

4. ОПОПов, Ю. П., Охрана труда : учебное пособие / Ю. П. ОПОПов, В. В. Колтунов. — Москва : КноРус, 2023. — 225 с. — ISBN 978-5-406-11198-7. — URL: <https://book.ru/book/947850> — Текст : электронный.

5. Родионова, О. М. 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. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17183-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537806>

6. Широков, Ю. А. Охрана труда / Ю. А. Широков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 376 с. — ISBN 978-5-507-47090-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326168>.

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: -законодательство в области охраны труда ; - нормативные документы по охране труда, основы профгигиены, профсанитарии; - правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; - правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; - возможные опасные и вредные факторы и средства защиты; - действие токсичных веществ на организм человека; - категорирование производств по взрывопожароопасности; - меры предупреждения пожаров и взрывов ; - общие требования безопасности на территории организации и производственных помещениях; - порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; - предельно допустимые концентрации вредных веществ; Уметь: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; организовывать работу коллектива и команды; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке,	усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

проявлять толерантность в рабочем коллективе соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые).		

Приложение 3
к ОПОП-II по профессии
15.02.09 Аддитивные технологии

Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы, включая программное обеспечение

1. Материально-техническое оснащение

1.1. Оснащение кабинетов

Кабинеты «Социально-гуманитарных дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	на
2.	рабочее место преподавателя – комплект	Мебель	основное	на
3.	шкаф для хранения учебных пособий	Мебель	основное	на
4.	компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	на
5.	экран (доска)	ТС	основное	на
6.	мультимедиапроектор	ТС	основное	на
7.	наушники с микрофоном (лингафонный кабинет)	ТС	специализированное	на
8.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	на

Кабинет «Инженерная графика»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	С м
2.	рабочее место преподавателя – комплект	Мебель	основное	С

3.	шкаф для хранения учебных пособий – 2 шт.	Мебель	основное	Б
4.	компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	i5 gh
5.	экран (доска), Интерактивная панель Teach Touch (напольная)	ТС	основное	И (6 ка 10
6.	комплект чертежных инструментов и приспособлений	Оборудование	основное	Т в
7.	комплект учебно-наглядных средств обучения (модели, натурные объекты, электронные презентации, демонстрационные таблицы)	Оборудование	основное	К д
8.	образцы различных типов и видов деталей и заготовок для измерений	Оборудование	основное	Д об об
9.	чертежи для чтения размеров, допусков, посадок, зазоров и шероховатостей	Оборудование	основное	К «
10.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	М в

Кабинет «Безопасности жизнедеятельности»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	К
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	С м
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	С
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Б
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i3
5.	Интерактивная панель Teach Touch	ТС	основное	Т ка
6.	комплекты индивидуальных средств защиты	Оборудование	основное	на
7.	первичные средства пожаротушения (в т.ч. все виды огнетушителей)	Оборудование	основное	на
8.	учебный автомат	Оборудование	основное	А
9.	медицинская аптечка (бинты марлевые, бинты эластичные, жгуты кровоостанавливающие резиновые, индивидуальные перевязочные пакеты, косынки перевязочные, ножницы для перевязочного материала прямые, шприц-тюбики одноразового пользования (без наполнителя), шинный материал (металлические, Дитерихса))	Оборудование	основное	на

10.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	К д
11.	Мобильная система виртуальной реальности HTC VIVE FOCUS 3			Т Т Н у Р м
12.	комплект видеофильмов и видео-инструктажей	УМК	основное	У и «С

Кабинет: «Технология машиностроения»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	С м
2.	рабочее место преподавателя – комплект	Мебель	основное	С
3.	шкаф для хранения учебных пособий – 2 шт.	Мебель	основное	Б
4.	компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	i5 gb
5.	экран (доска), Интерактивная панель Teach Touch (напольная)	ТС	основное	И (6 ка 10
6.	Интерактивный станок С ЧПУ с системой ACTIVE VISION	оборудование	основное	Г ш 37 Н Ч д 60 и
7.	Программный комплекс Техно СИМ Про "Сервисное обслуживание станков с ЧПУ", версия для среды виртуальной реальности (лицензия на 1 рабочее место)	ТС	основное	О к об об пр то об ви тр на

				в ра ил пр
8.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	М в

Кабинет: «Информатика и математика»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 14 посадочных мест	Мебель	основное	С уч
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	С ст
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Б по
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i3
5.	Интерактивная панель Teach Touch	ТС	основное	Т U Г
6.	Рабочие места для студентов – персональные компьютеры/ноутбуки – 12 шт.	ТС	основное	К G м кл
7.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	М м в пр

Кабинет: «Основы организации производства и охраны труда»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	С м
2.	рабочее место преподавателя – комплект	Мебель	основное	С
3.	шкаф для хранения учебных пособий – 2 шт.	Мебель	основное	Б
4.	компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	i5 gh

5.	экран (доска), Интерактивная панель Teach Touch (напольная)	ТС	основное	И (6 ка 10
6.	комплект информационных материалов	УМК	основное	У и «С
7.	комплект учебно-наглядных средств обучения (модели, натурные объекты, электронные презентации, демонстрационные таблицы)	Оборудование	основное	К д
8.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	М в

1.2. Оснащение лабораторий/мастерских/зон по видам работ/тренажерных комплексов

Лаборатория «Материаловедения»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Кратк харак
1.	рабочие места обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Станд мебел
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол
3.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i5 124 3050
4.	экран (доска), Интерактивная панель Teach Touch (напольная)	ТС	основное	Интер до 20 Andro
5.	стационарный твердомер – 3 шт.	Оборудование	основное	Метод Бринн
6.	учебное оборудование «Изучение микроструктуры стали»	Оборудование	основное	Колле альбо указан
7.	учебное оборудование «Изучение микроструктуры чугуна»	Оборудование	основное	Колле альбо указан
8.	типовой комплект учебного оборудования «Изучение микроструктуры цветных металлов»	Оборудование	основное	Колле альбо указан
9.	учебное оборудование «Лаборатория металлографии» Комплектация 2	Оборудование	основное	Микро (увели Цифро Шлиф Электр микро Компл работ

				Компл (исход
10.	учебное оборудование «Лаборатория металлографии» Комплектация 1	Оборудование	основное	Микро (увели Цифро Электр микро Компл работ
11.	таблицы показателей механических свойств металлов и сплавов	Оборудование	основное	В ком
12.	комплект плакатов и схем: внутреннее строение металлов, деформация и ее виды, твердость и методы ее определения, классификация и марки чугунов, классификация и марки стали, алгоритм расшифровки сталей, виды сталей, их свойства, маркировка углеродистых конструкционных сталей, маркировка углеродистых инструментальных сталей, строение резины, пластических масс и полимерных материалов, строение композиционных материалов, абразивные материалы и др.	Оборудование	основное	В эле
13.	коллекция металлографических образцов «Конструкционные стали и сплавы»	Оборудование	основное	3 шт.
14.	электронный альбом фотографий микроструктур сталей и сплавов	УМК	основное	В ком

Лаборатория «Электротехники и микроэлектроники»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Кра
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Станд мебел
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Белый
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i5 124 3050
5.	Электронная доска (экран)	ТС	основное	на усм
6.	проектор	ТС	основное	на усм
7.	кран	ТС	основное	на усм
8.	колонки	ТС	основное	на усм
9.	Лабораторное оборудование «Технология электромонтажных работ»	Оборудование	основное	Элект асинх Моду.

				Моду. питан Моду. Моду. напря Моду. напря Моду. устан Смен отраб техно. Смен отраб техно. электр Компл устрои схема "Мон освет Компл инстр Компл аксес Специ стол. Лаб хран Компл прово Техни Метод лабор
10.	Трехфазный асинхронный двигатель с имитатором неисправностей ТАДИН-1-Н-Р	Оборудование	основное	асинх справ
11.	Лабораторный стенд «Электробезопасность в системах электроснабжения ЭБСЭ2-С-Р	Оборудование	основное	1. базов «Элек электр 2. экспл части 3. обесп
12.	Лабораторный стенд «Электромонтаж наладка шкафов управления ЭМНШУ1-Н-Р»	Оборудование	основное	на усм
13.	комплект плакатов «Электротехника»	Оборудование	основное	В эле

14.	комплект плакатов «Теоретические основы электротехники»	Оборудование	основное	В эле
15.	комплект плакатов «Электротехника. Электрические цепи постоянного тока»	Оборудование	основное	В эле
16.	комплект плакатов «Электротехника. Цепи синусоидального переменного тока»	Оборудование	основное	В эле
17.	комплект плакатов «Электротехника. Электрическое и магнитное поле»	Оборудование	основное	В эле

Лаборатория «Метрологии и стандартизации»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированно е	Краткая о
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комп
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерн
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Белый, с открытым
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32
5.	Электронная доска (экран)	ТС	основное	на усмотрение ОО
6.	Проектор	ТС	основное	на усмотрение ОО
7.	Типовой комплект учебного оборудования «Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ и системой технического зрения»	ТС	основное	1.1. Координатная 1.2. Контактная и специальных 1.3. Джойстик для режиме 1.4. Блок 1.5. Ц 1.6. К 1.7. Установочная 1.8. Типовые 1.9. Подсветка 1.10. Управляющ (системный блок, предустановленно 1.11. DVD диск 1.12. Плакат «Тип машин»
8.	Типовой комплект оборудования "Метрология. Технические измерения в машиностроении"	Оборудование	основное	1) Штангенциркул шт. (пределы измерени до НЕ МЕНЕЕ 15 0,05 2) Микрометр глад

				(пределы измерений до НЕ МЕНЕЕ 25 мм) 3) Микрометр рычажный шт. (пределы измерений до НЕ МЕНЕЕ 2 0,001 4) Скоба рычажная (пределы измерений до НЕ МЕНЕЕ 2 0,001 5) Призма поворотная 5641-82 (габаритные размеры 60x60x50 мм, диапазон диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 6) Прибор для измерения — (высота центров между центрами в НЕ МЕНЕЕ 25 индикатора часового мм) 7) Нутромер индикаторный — (пределы измерений мм до НЕ МЕНЕЕ 0,01 8) Нутромер микрометрический 10-88 (пределы измерений мм до НЕ МЕНЕЕ 0,01 9) Набор КМД (стандартный) 90 — 10) Набор принадлежностей (державка с пределами НЕ БОЛЕЕ 0 мм боковики толщиной 11) Набор проволок 2475-88 (комплект из 10 шт. диаметра, диаметр 12) Стойка универсальная микрометров 15С (диапазон толщин БОЛЕЕ 4 мм 13) Штатив Ш-1 (вылет измерителя высота колонки отверстия под измеритель

				мм) 14) Штангензубом шт. (диапазон модуле МЕНЕЕ 18 мм, от мм) 15) Нормалемер Б (пределы измере диапазоне от НЕ 1 мм) 16) Линейка (расстояние межд мм) 17) Набор образц шт. (стальные образцы Ra 1,6 (1 шт.); I 18) Калибр-пробк сталь) (диаметр НЕ 19) Калибр-пробка шт. (диаметр НЕ 20) Калибр-пробка – (диаметр НЕ БОЛЕ 1,5 21) Калибр-скоба 22) Калибр-ск регулируемая) (калибр одностор измеряемых валов до НЕ 23) Деталь типа « (длина НЕ БОЛЕЕ ступеней НЕ БО 24) Деталь типа « (длина НЕ БОЛЕЕ ступеней НЕ 25) Деталь типа «Е (диаметр НЕ БОЛ мм) 26) Деталь типа «Е (диаметр НЕ БОЛ мм) 27) Деталь типа «К (диаметр НЕ 28) Деталь типа «Л шт. (модуль НЕ

9.	Автоматизированный стенд для измерения шероховатости	Оборудование	основное	автоматизированный стенд для измерения шероховатости Оборудование по параметрам профилей изделий по системе в соответствии с предусмотренным Комплектация 1. Датчик 2. Прибор 3. Управляющий 4. Стойка 5. Настраиваемая (на) 6. Управляющая панель 1 7. Паспорт (на) руководство по эксплуатации — 8. Образцы шероховатости Ra 3,2 9. Деталь типа « 10. Деталь типа 11. Предустановленный учебник «Автоматизация машиностроения»
10.	Комплект плакатов по дисциплине	УМК	основное	формат 610x841 мм ламинирование, л

Лаборатория «Проектирования и 3D прототипирования»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая характеристика
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32GB
5.	Интерактивный комплекс Teach Touch	ТС	основное	на Комбинированном TEACHTOUCH В
Участок бесконтактной оцифровки				
6.	3D сканер RangeVision Spectrum + ScanCenter – 2 шт.	ТС	основное	Стационарный сканер
7.	3D сканер Calibry – 4 шт.	ТС	основное	Ручной проводной
8.	3D принтер Picaso Designer XL	ТС	основное	

9.	Ультрабук	ТС	основное	14" Ультрабук HP Ра
Участок проектирования и реверсивного инженеринга				
9.	Интерактивный кульман	ТС	основное	
10.	Компьютер в сборе: монитор, системный блок, клавиатура, мышь	ТС	основное	
Участок создания модели и постобработки				
	3D принтер открытого типа 3D Принтер Anycubic Kobra 2 Neo – 5шт.	ТС	основное	Рабочая камера - 2 Технология печати
	3D принтер закрытого типа Creality K1, размер печати 220x220x250mm (набор для сборки) – 5шт.	ТС	основное	Рабочая камера - 2 Технология печати
	Бормашина с комплектом оснастки	оборудование	основное	Гравер электричес
	Расходные материалы		основное	1.Пластик для 3D 2.Набор надфилей 3.Шпатели 4.Шлифовальные л 5.Влагостойкая шл 6.Скотч для 3D пр 7.Лак для 3D прин 8.Шпатлевка акри. 9.Грунт аэрозольн 10.Краска акрилов

Зона под вид работ, мастерская «Универсальные токарные работы»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Кратк харак
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 12 посадочных мест	Мебель	основное	Станд мебел
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол
3.	вешалка для одежды	Мебель	основное	на усм
4.	шкаф для хранения инструмента	Мебель	основное	Сейф
5.	Учебно-методические материалы	УМК	основное	на усм
6.	Станок токарно-винторезный – 8 шт. GLY 16K20 (16P25п)	Оборудование	основное	Мини шпин, Макс шпин,

				Колич враще Мощн менее 2500. м: не 6
7.	Консольный горизонтально-фрезерный станок – 1 шт. 6K81Г	Оборудование	основное	Масса Габар 2,5. Г стола) высот 100. (расче гориз менее электр кВт: 1 электр менее мощн кВт: н
8.	Консольный вертикально-фрезерный станок – 1 шт. 6K12Г	Оборудование	основное	Длина не ме работ менее 3000. более (вдол высот Корре мощн Макс (расче верти 110.
9.	Плоскошлифовальный станок – 1шт. Stalex M818	Оборудование	основное	Разме Потре 2,4. В 1. В к балан инстр алмаз Габар Габар Габар Масса
10.	Станок ленточно-пильный – 1 шт. Metal Master BSM-812	Оборудование	основное	Габар Габар Габар Масса быть трехф

				номинальная номинальная Мощность 0,95.
11.	Точильно-шлифовальный станок – 1шт. Ярсид ТШ 1.35 с пылесосом ПП-750/У	Оборудование	основное	Номинальная объемная скорость Габариты Габариты Масса
12.	Станок токарно-винторезный 1Е95	Оборудование	дополнительное	
13.	Станок токарно-винторезный 16Б20П	Оборудование	дополнительное	
14.	Консольный горизонтально-фрезерный станок 6Р81Г	Оборудование	дополнительное	
15.	Консольный горизонтально-фрезерный станок 6Р82Г	Оборудование	дополнительное	
16.	Радиально-сверлильный станок 2532Л	Оборудование	дополнительное	
17.	Поворотный стол	Оборудование	дополнительное	
18.	Универсальная делительная головка УДГ- 160	Оборудование	дополнительное	
19.	Отрезной ножовочный станок 872М	Оборудование	дополнительное	
20.	Станок шлифовальный 3Б-364	Оборудование	дополнительное	
21.	Станок шлифовально-заточной 332-А	Оборудование	дополнительное	
22.	Станок шлифовально-заточной 332-А	Оборудование	дополнительное	
23.	4х кулачковые патроны (8 штук)	Оборудование	дополнительное	
24.	Люнет подвижный (8 штук)	Оборудование	дополнительное	
25.	Люнет неподвижный (8 штук)	Оборудование	дополнительное	
26.	Конусная линейка (8 штук)	Оборудование	дополнительное	
27.	Микрометр для измерения пазов – 7 шт.	Инструмент	основное	50-75
28.	Микрометр зубомерный дисковый М325 – 7 шт.	Инструмент	основное	0-25 мм
29.	Микрометр точечный МК-ТП 15 градусов – 7 шт.	Инструмент	основное	25-50
30.	Набор микрометрических нутромеров – 2 шт.	Инструмент	основное	20-50
31.	Набор стальных концевых мер – 7 шт	Инструмент	основное	87 шт
32.	Цифровой микрометр для измерения резьб – 7 шт.	Инструмент	основное	25-50

Зона под вид работ, мастерская: «Участок станков с программным управлением»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткие характеристики
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 12 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартная мебель
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол и стул

3.	вешалка для одежды	Мебель	основное	на усм
4.	Учебно-методические материалы	УМК	основное	на усм
5.	Настольный учебный токарный станок с ЧПУ RDS-T 0,6 кВт с набором оборудования для работы	оборудование	основное	Рабоч 600 Спосо враще Полн 300... Макс — Макс резьб Габар — Точно
6.	Настольный учебный фрезерный станок с ЧПУ RDS-T 0,6 кВт, с набором оборудования для работы	оборудование	основное	Габар менее Вес ст
7.	Интерактивный комплекс TeachTouch 4.5 75" со встроенным компьютером	ТС	основное	75" со
8.	Компьютер: системный блок, монитор, мышь с программным обеспечением – 1 преподавателя, 6 рабочие места студентов	ТС	основное	Core монит Стол (ткань
9.	Стеллаж	Мебель	основное	

1.3. Оснащение спортивного комплекса/зал
Спортивный комплекс

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	К те ха
1.	Рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	
2.	Раздевалка	Мебель	основное	
3.	Душевая			
4.	Скамейки	Мебель	основное	Д
5.	Спортивный инвентарь и оборудование	Оборудование	основное	1. се 2. 3. во ф 4. 5. 6. ко

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	К те ха
				7. ср 8. 9. гр 10 я 11 12 13 14 ба 15 16 17 18 ле 19 те 20 ф 21 на 22 23 тр 24 на 25 26 27 м
6.	Открытые спортивные площадки (ФОКОТ)	Оборудование	основное	1. пл 2. по 3. вв ра по 4. вв пр
7.	Комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	на

1.4. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы

Библиотека, читальный зал

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)	Мебель	основное	ре
2.	рабочее место библиотекаря	Мебель	основное	на
3.	стеллажи для книг	Мебель	основное	на
4.	шкаф закрытый для хранения учебного оборудования	Мебель	основное	на
5.	шкаф для газет и журналов	Мебель	основное	на
6.	стол для выдачи пособий	Мебель	основное	на
7.	шкаф для читательских формуляров	Мебель	основное	на
8.	каталожный шкаф	Мебель	основное	на
9.	компьютер с программным обеспечением для библиотекаря (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС		на
10.	компьютеры с программным обеспечением для обучающихся (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	на
11.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	на

Актный зал (Воркшоп)

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	
1.	Стул мягкий – 99 шт.	Мебель	основное	на
2.	Рабочее место - комплект	Мебель	основное	на
3.	Система хранения (для реквизита, светового и звукового оборудования)	Отдельное помещение	основное	на
4.	Ноутбук	ТС	основное	Н In 3. In W 2V
5.	Музыкальное и звуковое оборудование (акустическая система/музыкальный центр/микрофоны)	ТС	основное	
6.	Интерактивный комплекс Teach Touch	ТС	основное	К и Т В.

1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Код и наименование учебной дисциплины (модуля)
1	лицензионное программное обеспечение для работы с документами Microsoft Office	СГ.01 История России СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности СГ.03 Безопасность жизнедеятельности
2	лицензионное программное обеспечение для создания и воспроизведения мультимедийных презентаций Microsoft PowerPoint	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 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 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**к ПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии**

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	361	Примерные требования к проведению демонстрационного экзамена	363
Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы)			364

Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее – примерная программа ГИА) выпускников по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, разработана в соответствии с Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования», ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, и определяет совокупность требований к ее организации и проведению.

Цель государственной итоговой аттестации – установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии соответствующим требованиям ФГОС СПО с учетом требований регионального рынка труда, их готовность и способность решать профессиональные задачи.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- определение соответствия навыков, умений и знаний выпускников современным требованиям рынка труда, квалификационным требованиям ФГОС СПО и регионального рынка труда;

- определение степени сформированности профессиональных компетенций, личностных качеств, соответствующих ФГОС СПО и наиболее востребованных на рынке труда.

По результатам ГИА выпускнику по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии присваивается квалификация: Техник-технолог.

Программа ГИА является частью основной ОПОП-П по программе подготовки специалистов среднего звена и определяет совокупность требований к ГИА, в том числе к содержанию, организации работы, оценочным материалам ГИА выпускников по данной специальности.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению видов деятельности, предусмотренных образовательной программой (таблица 1), и демонстрировать результаты освоения образовательной программы (таблица 2).

Таблица 1

Виды деятельности

Код и наименование вида деятельности (ВД)	Код и наименование профессионального модуля (ПМ), в рамках которого осваивается ВД
1	2
В соответствии с ФГОС	

ВД.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели
ВД.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства	ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках
ВД.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок

Таблица 2

Перечень результатов, демонстрируемых выпускником

Оцениваемые виды деятельности	Профессиональные компетенции
ВД 01. Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия
ВД.2 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья
	ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках

		ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками
		ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы
		ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов
		ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок
		ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок
ВД.03 технологического производства применением технологий	Разработка процесса изделий с аддитивных	ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства
		ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок
		ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям

Выпускники, освоившие программу по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, сдают ГИА в форме демонстрационного экзамена профильного уровня и защиты дипломного проекта (работы).

Примерные требования к проведению демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен **профильного уровня** проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о

сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся (далее - организации-партнеры).

Демонстрационный экзамен проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания (далее – оценочные материалы), выбранные образовательной организацией, исходя из содержания реализуемой образовательной программы, из размещенных на официальном сайте оператора в сети «Интернет» единых оценочных материалов.

Комплект оценочной документации (КОД) включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, примерный план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы)

Программа организации проведения защиты дипломного проекта (работы) как формы ГИА включает общие положения, тематику, структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов дипломного проекта (работы).

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом образовательной организации.

Тематику дипломных проектов (работ), структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов и систему оценивания образовательная организация разрабатывает самостоятельно.

Примерная структура программы ГИА

1. Основные положения (*указываются: код и наименование образовательной программы, нормативно-правовые акты в соответствии с которыми разработана программа ГИА, кто разрабатывает и как утверждается*)
2. Паспорт программы государственной итоговой аттестации (*область применения, требования к результатам освоения программы, цели и задачи ГИА*)
3. Структура, содержание и условия допуска к государственной итоговой аттестации (*форма ГИА, объем времени, сроки подготовки и проведения ГИА, описание условий допуска и подготовки дипломного проекта (работы), а также его структуры и требований к содержанию, описание условий допуска и подготовки ДЭ*)
4. Организация и порядок проведения государственной итоговой аттестации (*описание требований к минимальному материально-техническому, информационному обеспечению, организации и проведения защиты дипломного проекта (работы), ДЭ*)
5. Критерии оценки уровня и качества подготовки обучающихся (*описание критериев оценки дипломного проекта (работы), ДЭ*)
6. Порядок апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации (*описание процедуры подачи апелляции*)

Приложения:

Предлагаемые темы дипломных проектов (работ) для программ ППССЗ

План мероприятий по организации проведения демонстрационного экзамена в рамках государственной итоговой аттестации выпускников

Оценочные материалы в соответствии со структурой ГЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ
по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рабочая программа воспитания по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии является приложением к рабочей программе воспитания БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж». Рабочая программа воспитания по специальности содержит вариативные компоненты целевого, содержательного, организационного разделов и календарный план воспитательной работы, отражающие специфику воспитательной деятельности по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Рабочая программа воспитания разработана на основе примерной программы воспитания по 15.00.00 Машиностроение, одобренной решением ФУМО СПО Протокол от 18.08.2023 № 6

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

Вариативные целевые ориентиры результатов воспитания, отражающие специфику специальности
Гражданское воспитание
понимающий профессиональное значение отрасли для социально-экономического, промышленного и научно-технологического развития страны;
осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни Вологодской области;
Патриотическое воспитание
осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность;
Духовно-нравственное воспитание
обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики;
Эстетическое воспитание
демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности
использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности;
Профессионально-трудовое воспитание
применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной работе в соответствии с нормативно-ценностной системой;
готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли;
обладающий знаниями технической эксплуатации и обслуживания, ремонту, монтажу, программированию и проектированию устройств, приборов, оборудования, машин и установок в различных отраслях промышленности в рамках специальности
обладающий знаниями о технических устройствах, их свойствах, принципах работы в рамках специальности.
Экологическое воспитание
ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни, в рамках обучения и профессиональной деятельности;
понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.
Ценности научного познания
обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности;
обладающий знаниями в области прикладной механики, электроники, информатике, инженерной графике, технических наук и технологий;
проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Вариативные целевые ориентиры воспитания обучающихся, определенные ключевым работодателем – ПАО «Северсталь»
способный эффективно работать с разноплановой информацией: выделять главное, отсекал второстепенное, систематизировать и анализировать данные, делать верные, логичные выводы, самостоятельно использовать современные и достоверные источники получения информации для поиска оптимального решения., формировать умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных, находить и использовать возможности, заложенные в ситуации, оценивать риски, продумывать способы их минимизации
эффективно планирующий свою деятельность
способный ставить перед собой сложные цели (SMART****), определять количественные и качественные критерии успеха, формировать четкий образ результата (ключевой показатель эффективности), при столкновении со сложностями и препятствиями, способный предложить свои варианты решения и осуществить их, выполнять принятые на себя обязательства в срок и в полном объеме, самостоятельно оценивать результат своей работы, видеть достоинства и недостатки (предлагать способы их устранения в будущем), способный брать на себя ответственность за достигнутые показатели, находить возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.
инициативный в установлении новых контактов, выстраивании честных и открытых взаимоотношений, поддерживать атмосферу сотрудничества. способный в трудных ситуациях общения, при возникновении разногласий, сохранять спокойствие и выдержку, стремиться контролировать собственные эмоциональные проявления, четко и ясно формулировать свое мнение, логично выстраивать последовательность изложения, обосновывать свою позицию.
открытый новому, быстро адаптирующийся в незнакомой ситуации. способный быстро схватывать суть, перенимать успешный опыт других, обогащать свое видение за счет альтернативных точек зрения
понимающий важность противодействия цифровым угрозам, используя только корпоративные инструменты для обмена корпоративной информацией.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

2.1 Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности по специальности:

Модуль «Образовательная деятельность»

внедрение методик преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности отрасли, специальности;
включение в воспитательные взаимодействия - методов, методик и технологий, направленных на развитие личности студентов, основываясь на воспитательных идеалах, целях и задачах воспитания выбранной специальности;
организация практических занятий, формированию профессиональной ответственности студентов в соответствии с установленными стандартами и протоколами специальности.
организация практических занятий по работе с современным оборудованием и технологиями в области машиностроения профессии, в том числе с применением программных продуктов.

Модуль «Кураторство»

инициирование и поддержка участия обучающихся в мероприятиях, конкурсах и проектах профессиональной направленности;
организация социально-значимых проектов профессиональной направленности для личностного развития обучающихся, дающих возможности для самореализации в выбранной специальности

Модуль «Наставничество»

мастер-классы, тренинги и практикумы от наставника в рамках сопровождения профессионального роста наставляемых, развития их профессиональных навыков и компетенций в специальности ;
организация под руководством наставника социально-значимых проектов по специальности.

Модуль «Основные воспитательные мероприятия по профессии/специальности»

мастер классы, проведение конкурсов профессионального мастерства, показы, выставки, открытые лекции и демонстрации, экскурсии, дни открытых дверей, квесты;

встречи с известными представителями специальности;
круглые столы, просветительские мероприятия с участием амбассадоров специальности

Модуль «Организация предметно-пространственной среды»

организация музейно-выставочного пространства, содержащего экспозиции об истории и развитии профессии, выдающихся деятелей производственной сферы, имеющей отношение к профессии, соответствующих предметов-символов профессиональной сферы, информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, являющихся предметом гордости отечественной науки и технологий, имеющих отношение к специальности;
размещение, поддержание, обновление на территории колледжа выставочных объектов, ассоциирующихся со специальностью.

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

профессиональные встречи, диалоги с приглашением родителей (законных представителей), работающих по профессии, чествование трудовых династий специальности
совместные мероприятия, посвященные Дню специальности

Модуль «Профилактика и безопасность»

реализация элементов, программы профилактической направленности, реализуемые в колледже и в социокультурном окружении в рамках просветительской деятельности по специальности
организация мероприятий по безопасности в цифровой среде, связанных со специальностью
поддержка инициатив обучающихся в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности в колледже, в том числе в рамках освоения образовательных программ специальности.

Модуль «Социальное партнёрство и участие работодателей»

организация взаимодействия с представителями сферы деятельности, ознакомительных и познавательных экскурсий с целью погружения в специальность;
организация и проведение на базе организаций-партнёров мероприятий, посвященных профессии: презентации, лекции, акции;
реализация социальных проектов по специальности, разрабатываемых и реализуемых совместно обучающимися, педагогами с организациями-партнёрами.

Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»

организация конкурса профессионального мастерства, приуроченного к Дню специальности;
участие в региональных, всероссийских и международных профессиональных проектах по специальности;
проведение конкурса «Профессиональный студент» или «Профессиональная команда» по итогам профессиональных практик;
организация участия волонтеров в мероприятиях социальных и производственных партнеров по специальности;
организация клубов профессиональной направленности «Амбассадоры Профессионалитета»

Дополнительные модули

Модуль «Добровольческая и волонтерская деятельность»

Реализация воспитательного потенциала модуля предусматривает:

- участие в социальных проектах, мероприятиях, акциях, проводимых предприятиями партнерами и горно-металлургическим профсоюзом.

Модуль «Спортивное и здоровьесберегающее воспитание»

Реализация воспитательного потенциала модуля предусматривает:

- организацию участия студентов и педагогов в корпоративных спортивных мероприятиях и олимпиадах

Модуль «Студенческие медиа»

Реализация воспитательного потенциала модуля предусматривает:

- освещение корпоративных мероприятий
- совместные проекты с работодателем

популяризация профессии, ее представителей посредством медиапространства

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

Кадровое обеспечение

Управление воспитательной работой обеспечивается кадровым составом, включающим директора, который несёт ответственность за организацию воспитательной работы в колледже, заместителя директора по социально-педагогической работе, советника директора по воспитанию и взаимодействию с детскими и молодежными общественными объединениями, педагога-организатора, социального педагога, педагога-психолога, воспитателей, педагога дополнительного образования, педагога – организатора ОБЖ, руководителя физического воспитания, классных руководителей, преподавателей, мастеров производственного обучения. Функционал работников регламентируется требованиями профессиональных стандартов и должностными инструкциями. К реализации рабочей программы воспитания по профессии привлекаются специалисты организаций -социальных партнеров и предприятий – работодателей.

Нормативно-методическое обеспечение

Педагогические и иные работники участвуют в реализации рабочей программы воспитания в рамках своих должностных инструкций и функциональных обязанностей.

Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся

Основания для поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся по профессии/ специальности:

- рейтинги по итогам практики

Формы поощрений:

- объявление благодарности;
- награждение грамотой, дипломом;
- награждение ценным подарком или денежной премией;
- благодарственное письмо родителям обучающегося;
- назначение именной стипендии;
- материальное поощрение (за участие и победу в мероприятиях, конкурсах, олимпиадах муниципального, регионального, федерального уровня);
- представление к стипендии Правительства РФ

Поощрения применяются директором колледжа по представлению руководителя структурного подразделения, органов студенческого самоуправления, а также в соответствии с положениями о проводимых в колледже конкурсах и соревнованиях и оформляются приказом. Поощрения применяются в обстановке широкой гласности, доводятся до сведения обучающихся и работников Учреждения, родителей (законных представителей).

3.5. Анализ воспитательного процесса

Анализ воспитательного процесса по профессии/специальности осуществляется в рамках единого мониторинга в колледже.

ПРИЛОЖЕНИЕ. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Дата	Модуль/содержание и формы деятельности	Участники	Ответственные
1. Образовательная деятельность			
сентябрь январь	Собрания в группах по вопросам успеваемости и организации учебного процесса в семестре	1-4	кл. руководители
сентябрь	Повторная аттестация	2-3	заместитель директора по УМР

январь			зав. отделениями кл рук-ли педагоги
октябрь	Мероприятия в рамках единого урока безопасности в сети Интернет (30.09.- всемирный день Интернета)	1-4	преподаватели информатики
31.10	Областной конкурс методических разработок воспитательных мероприятий педагогических работников и исследовательских работ студентов ПОО, посвященный Году семьи в Российской Федерации, «Всё начинается с семьи»		БПОУ ВО «СПК»
до 01.11 до 01.04	Поэтапная аттестация	1-4	преподаватели кл. руководители
28.11	Областная научно-практическая конференция педагогических работников профессиональных образовательных организаций «Пантелеевские чтения»		БПОУ ВО «ВКС»
декабрь июнь	Групповые собрания по подведению итогов семестра/ учебного года.	1-4	кл. руководители
февраль	Неделя предметной области ФК и БЖ «Спорт, здоровье, безопасность»: военно-спортивный праздник «А ну-ка, парни!» (1 курс)	1-4	преподаватели ФК и ОБЖ
21.06-27.06	Переводные групповые собрания и классные часы для групп. Награждение лучших студентов. Профилактические беседы и инструктажи в группах об административной и уголовной ответственности, соблюдении правил дорожного движения в летний период	1-4	администрация педагоги
ежемесячно	Посещение мероприятий по проекту «Пушкинская карта»	1-4	классные руководители педагоги
в течение года	Онлайн-уроки финансовой грамотности	1-4	классные руководители педагоги
в течение года	Тематические кинопоказы, приуроченные к памятным датам и государственным	1-4	зам.директора по СПР

	праздникам РФ, в рамках проекта «Знание. Кино»		
в течение года	Предметные олимпиады	1-2	преподаватели
2. Кураторство			
в течение года	Контроль посещаемости и успеваемости	1-4	классные руководители
в течение года	Вовлечение во внеурочную занятость	1-4	классные руководители
в течение года	Мониторинг социальных сетей	1-4	классные руководители
в течение года	Индивидуальные консультации студентов и родителей	1-4	администрация педагоги
сентябрь октябрь	Классные часы в группах, посвященные правилам колледжа, Дню СПО, истории колледжа	1-4	классные руководители
2 раза в год	Лекции инспектора ПДН «Административная ответственность несовершеннолетних»	1	заместитель директора по СПР
сентябрь январь	Собрание для студентов, проживающих в общежитии.	1-4	зав. общежитием воспитатели
12.09	Собрание с обучающимися - сиротами и обучающимися, оставшимися без попечения родителей. Тема: Нормы обеспечения и социальные гарантии.	1-4	социальный педагог кл. рук-ли
сентябрь октябрь	Анкетирование студентов 1 курса с целью изучения процесса адаптации и подготовки к психолого-педагогическому консилиуму	1	педагог -психолог кл. руководители
сентябрь- октябрь	Веревочный курс на сплочение	1	руководитель ССК студенты волонтеры
сентябрь октябрь февраль	Психолого- педагогический консилиум по 1 курсу ППк по ОВЗ и СОП ППк по обучающимся, испытывающим затруднения	1	заместитель директора по СПР социальный педагог, психолог заведующие отделениями, кл. руководители
февраль май	Диагностика обучающихся на предмет определения уровня воспитанности	1-4	педагог-психолог кл. руководители
июнь-сентябрь	Всероссийский конкурс проектов	1-4	кл. рук-ли

	«История профессии моей семьи: суперпрофессиональная семья»		
02.09 – 25.09	Областной заочный конкурс студенческого творчества «Будущее Вологодчины», посвящённого Дню системы профессионально-технического образования	1-4	БПОУ ВО «ВИТТ»
октябрь	Онлайн-конкурс «Визитка первокурсника»	1	библиотекарь
21.10 – 25.10	Областные Викуловские чтения «Я без тебя, Россия, не могу...»	1-4	БПОУ ВО «БПК»
02.11	Конкурс чтецов «Моя любимая Родина»	1-4	преподаватели литературы педагог-организатор
03.11-08.11	Большой этнографический диктант	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
15.11	Военно-патриотический диктант	1-4	педагог-организатор ОБЖ
14.11	Региональный конкурс чтения стихов на иностранном языке	1-4	БПОУ ВО «КЭК»
20.11	VI Межрегиональные Михайло-Архангельские чтения	1-4	БПОУ ВО «ВМК»
21.11	Областной конкурс видеороликов к Международному дню матери «Всё на земле от материнских рук»	1-4	БПОУ ВО «ВКТИД»
01.11-30.11	IV заочный межрегиональный конкурс творческих профорientационных проектов «Шаг в будущее»	1-3	АУ ВО «ЦОПП Вологодской области», РМЦ
26.11	Областная студенческая конференция «Мир исследований»	1-4	БПОУ ВО «БПК»
декабрь	Конкурс «Новогодняя ель»	1-4	заместитель директора по СПР ППО студенческий совет
декабрь	Конкурс «Лучшая новогодняя комната» (общеежитие)	1-4	воспитатели
январь	Фотоконкурс «Мои зимние каникулы»	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор
декабрь -январь	Конкурс «Самый классный классный»	педагоги	заместитель директора по СПР

январь-май	Конкурс «Лучшая группа» (к Дню студента)	1-4	заместитель директора по СПР ППО студенческий совет
февраль	Конкурс поздравлений к Дню защитника Отечества и Международному женскому дню	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор
февраль	Конкурс «Сила и краса ЧТК»	1-4	педагог -организатор
15.04	Научно-практическая конференция обучающихся и педагогов колледжа	1-4	зам. директора по УМР педагоги
16.04	Конкурс фотографий «Профессии в лицах» (16.04- день труда)	1-4	педагог - организатор
в течение года	Проект «Молодой предприниматель»	1-4	преподаватели
в течение года	Проект «Творцы будущего»	1-4	преподаватели
3. Наставничество			
сентябрь- октябрь	Формирование базы наставляемых и наставников	1-4	зам. директора по ПП, СПР, УМР
ноябрь	Формирование наставнических пар / групп	1-4	зам. директора по ПП, СПР, УМР
в течение года	Организация и осуществление работы наставнических пар / групп	1-4	педагоги студенты
в течение года	День наставника профессии «Мастерская наставника»	1-4	педагоги студенты
в течение года	Участие в областном конкурсе «Амбассадор-наставник»	1-4	педагоги студенты
11.09 - 27.09	Региональный конкурс «Наставник Профессионалитета в Вологодской области»	1-4	АУ ВО «ЦОПП Вологодской области»
4. Основные воспитательные мероприятия			
еженедельно по пн.	Проведение классных часов «Разговоры о важном»	1-4	кл. руководители
еженедельно по пн	Церемония поднятия флага и исполнения гимна. Линейка.	1-4	администрация (по графику), педагог-организатор ОБЖ кл рук-ли (по графику)

01.09	День знаний. Торжественная линейка, классные часы и экскурсия по учебному городку колледжа – группы 1 курса. Классные часы «Знакомство с Правилами внутреннего распорядка обучающихся»	1	администрация кл. руководители
01.09	Классные часы в группах 1-4 курсов, посвященные Дню знаний	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор кл. руководители
02.09	День окончания Второй мировой войны	1-4	педагог-организатор ОБЖ кл. руководители
03.09	День солидарности в борьбе с терроризмом Участие в городском митинге	1-4	педагог-организатор ОБЖ кл. руководители
08.09	Международный день распространения грамотности	1-4	советник по воспитанию
10.09	Международный день памяти жертв фашизма	1-4	советник по воспитанию
21.09	День победы русских полков во главе с Великим князем Дмитрием Донским (Куликовская битва, 1380 год). День зарождения российской государственности (862 год) беседы	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор кл. руководители преподаватели истории
15.09-30.09	Подготовка к празднованию Дня СПО: конкурсы	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор студенческий совет кл. руководители
01.10	Международный день пожилых людей Международный день музыки	1-4	советник по воспитанию
04.10	День защиты животных	1-4	советник по воспитанию
05.10	День учителя	1-4	педагог-организатор советник по воспитанию
15.10	День отца в России	1-4	педагог-организатор советник по воспитанию
23.10	Минута славы (конкурс талантов)	1-4	педагог-организатор
26.10	День рождения В.В. Верещагина: Беседы	1-4	преподаватели литературы, истории, кл. руководители

30.10	День памяти жертв политических репрессий. Участие в городском митинге памяти жертв политических репрессий	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители преподаватели истории
ноябрь март	День колледжа	1-4	администрация педагоги
04.11	День народного единства Классные часы. Возможная тематика: 04.11-День народного единства, день рождения Череповца	1-4	кл рук-ли преподаватели истории
24.11	День матери	1-4	студенческий совет
30.11	День Государственного герба РФ	1-4	советник по воспитанию
03.12	Международный день инвалидов	1-4	кл. руководители
03.12	День неизвестного солдата Всероссийский тест по истории Великой Отечественной войны на сайте проекта big-history.ru (к Дню памяти неизвестного солдата (03.12)	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор ОБЖ кл. руководители
08.12	Международный день художника	1-4	педагоги
09.12	День Героев Отечества урок мужества	1-4	педагог-организатор ОБЖ кл. руководители
09.12	Мероприятия к Дню борьбы с коррупцией (викторина)	1-4	преподаватели
10.12	День прав человека	1-4	советник по воспитанию
12.12	День Конституции Российской Федерации классный час Всероссийский онлайн тест на знание Конституции	1-4	преподаватели истории педагог-организатор кл. руководители
25.12	Концерт к Новому году	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор
25.12	День принятия Федеральных конституционных законов о Государственных символах РФ	1-4	преподаватели истории, ОБЖ
25.01	День российского студенчества	1-4	педагог-организатор социальный педагог преподаватели истории, литературы, ФК ППО студенческий совет

27.01	День снятия блокады Ленинграда классный час встреча с клубом «Фронтовые друзья» посещение музея «Память сердца»	1-4	преподаватели истории кл. руководители
27.01	Всемирный день памяти жертв Холокоста классный час интерактивное занятие	1-4	преподаватели истории кл. руководители
январь	Классный час «День рождения Н. Рубцова» (03.01)	1-4	заместитель директора по СПР преподаватели литературы кл. руководители
02.02	День воинской славы России (День победы в Сталинградской битве, 1943)	1-4	преподаватели истории, ОБЖ кл. руководители
08.02	День российской науки: Игра «Герои науки»	1-4	преподаватели, кл. руководители
15.02	Мероприятия к 15 февраля - День памяти воинов- интернационалистов (15.02.1989 - последняя колонна советских войск покинула территорию Афганистана): Урок мужества Экскурсии в музей УМВД в связи с Днем памяти воинов-интернационалистов	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор ОБЖ кл. руководители
21.02	Международный день родного языка Диктант Занятие со студентами «Мат- не наш формат» (1 курс (по запросу) (03 февраля – Всемирный день борьбы с ненормативной лексикой)	1-4	советник по воспитанию
23.02	День защитников Отечества	1-4	библиотекарь преподаватели истории, ОБЖ кл. руководители
08.03	Международный женский день	1-4	заместитель директора по СПР

	Праздничное собрание коллектива к Международному женскому дню Поздравление ветеранов колледжа с праздниками		педагог-организатор
18.03	День воссоединения Крыма с Россией	1-4	кл. руководители преподаватели истории
27.03	Всемирный день театра Конкурс чтецов и литературно-музыкальных композиций	1-4	библиотекарь преподаватели литературы
март	Фестиваль «Студенческая весна»	1-4	педагог-организатор
11.04	11 апреля - Международный день освобождения узников фашистских концлагерей: «Узники фашистских лагерей» (занятие совместно с клубом «Фронтовые друзья»	1-4	библиотекарь преподаватели истории
12.04	День космонавтики: викторина	1-4	заместитель директора по СПР преподаватели педагог - организатор
19.04	День памяти о геноциде советского народа нацистами и их пособниками в годы Великой Отечественной войны: Встреча с участниками клуба «Фронтовые друзья» Посещение занятий в ЦГБ	1-4	преподаватели истории
22.04	Всемирный день Земли	1-4	советник по воспитанию
26.04	Уроки к Дню участников ликвидации последствий радиационных аварий и катастроф и памяти жертв этих аварий и катастроф» (26 апреля - День участников ликвидации последствий радиационных аварий и катастроф и памяти жертв этих аварий и катастроф)	1-4	педагог-организатор ОБЖ
27.04	День российского парламентаризма	1-4	советник по воспитанию
28.04	28 апреля - Всемирный день охраны труда: фото-кросс	1-4	заместитель директора по СПР

апрель	Организация закрытой площадки для международной акции «Диктант Победы»	1-4	заместитель директора по СПР преподаватели истории
апрель	Мероприятия к годовщине Победы в Великой Отечественной войне: 1. Урок-экскурсия «Бессмертный класс» 2. Военно-исторический квест по истории Череповца в годы войны	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
01.05	Праздник Весны и Труда Праздничное шествие и митинг, посвящённые празднику Весны и Труда	1-4	ППО преподаватели
05.05	Городской урок мужества, посвящённый годовщине окончания Великой Отечественной войны (1 группа)	1-4	педагог-организатор преподаватели ОБЖ, истории
06.05	Концерт, посвященный годовщине Победы в Великой Отечественной войне	1-4	педагог-организатор
06.05	Акция «Георгиевская лента»	1-4	педагог-организатор студенческий совет ППО
06.05	Возложение цветов на могилы выпускников колледжа, погибших при исполнении воинского долга	1-4	социальный педагог студенческий совет ППО
06.05	Акция памяти «Мы помним!»: возложение цветов к мемориальной доске 385 ОЗАД (пр. Советский, 105)	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
08.05	Субботник и митинг памяти ветеранов 111 ГАП в пос. Торово	1	заместитель директора по СПР кл. руководители
09.05	Участие в городских мероприятиях к годовщине Победы (волонтёры)	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
15.05	День семьи	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
18.05	Международный день музеев	1-4	классные руководители
24.05	День славянской письменности и культуры	1-4	библиотекарь преподаватели литературы

май	Классные часы в группах, посвященные Дню Победы в Великой Отечественной войне	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
01.06	Международный день защиты детей классные часы, конкурс рисунков к Дню защиты детей Спортивный праздник «Больше жизни»	1-2	педагог-организатор преподаватели ФК
06.06	День русского языка. Пушкинский день России (225 лет со дня рождения А.С. Пушкина) Классные часы Конкурс чтецов	1-4	библиотекарь преподаватели литратуры
12.06	День России Классные часы	1-4	преподаватели истории кл. руководители
22.06	День памяти и скорби: Участие в городских мероприятиях Беседы в группах	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
20.06-30.06	Поздравление выпускников с окончанием колледжа: – Торжественное собрание по выпуску. Встреча с лучшими выпускниками и поздравление директора – Создание альбома «Из студенческой жизни» – Видеопоздравления от выпускников, педагогов, родителей	2-3	администрация педагоги
27.06	День молодежи Участие в церемонии награждения к Дню молодежи	2-3	заместитель директора по СПР

5. Организация предметно –пространственной среды

в течение года	Исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебной недели)	1-4	администрация педагоги
в течение года	Оформление и обновление «мест новостей», стендов в помещениях общего пользования (холл первого этажа, рекреации), книжных выставок	1-4	администрация библиотекарь педагоги
в течение года	Разработка и обновление материалов (стендов, плакатов, инсталляций и др.), акцентирующих внимание обучающихся на важных для воспитания	1-4	администрация педагоги

	правилах, традициях, укладе колледжа, актуальных вопросах профилактики и безопасно- сти		
в течение года	Оборудование, оформление, поддержание и использование спортивных и игровых пространств, площадок, зон активного и спокойного отдыха	1-4	администрация педагоги
в течение года	Создание центра молодежных инициатив	1-4	администрация педагоги
6. Взаимодействие с родителями			
в течение года	Индивидуальные консультации	1-4	администрация педагоги
в течение года	Вовлечение родителей в управление образовательной организацией и воспитательные мероприятия	1-4	администрация педагоги
в течение года	Информирование родителей , в т.ч. с использованием официального сайта, социальных сетей по вопросам воспитания, профилактики и безопасности	1-4	администрация педагоги
15.09-30.09 01.02-28.02	Родительские собрания	1-4	администрация кл. руководители,
в течение года	Церемония чествования семейных трудовых династий профессии	1-4	администрация кл. руководители
7. Самоуправление			
01.09-25.09	Выборы актива группы – группы 1 – 4 курса. Выборы в Студенческий совет. Выборы председателя Студенческого совета	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
сентябрь	Прием в ППО	1	Председатель ППО
ежемесячно 3й чт	Заседание Совета общежития.	1-4	воспитатели
ежемесячно последний пн	Заседание Студенческого совета.	1-4	заместитель директора по СПР
ежемесячно	Рейды по проверке работы столовой.	1-4	заместитель директора по СПР

ежемесячно	Рейды по проверке санитарного состояния комнат общежития.	1-4	заместитель директора по СПР заведующий общежитием
сентябрь	Рейды по проверке готовности к урокам, соблюдения правил внутреннего распорядка обучающихся.	1	заместитель директора по СПР студенческий совет кл. руководители
октябрь	День студенческого самоуправления	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
до 07.11	Заявочная компания ОССА	1-4	педагог-организатор
01.12-02.12	Областной открытый сбор студенческого актива (ОССА)	1-4	заместитель директора по СПР
19.05	День детских общественных организаций России Флэшмоб Информационная акция Встреча директора по студактивом	1-4	советник студенческий совет ППО
23.06	День рождения первичного отделения Движения первых в колледже	1-4	советник студенческий совет ППО
январь июнь	Награждение лучших студентов колледжа. Встреча директора со студактивом	1-4	советник студенческий совет ППО

8. Профилактика и безопасность

ежемесячно 3я ср	Заседание Совета профилактики.	1-4	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители
сентябрь	Собрания по поводу подготовки к проведению социально-психологического тестирования (СПТ) в 2024 году. Получение согласий студентов	1-4	педагог-психолог кл. руководители
01.10-15.10	Подготовка и проведение социально-психологического тестирования с целью выявления склонности к рискованному поведению	1-4	педагог-психолог кл. руководители
октябрь	Декада, приуроченная к Всемирному дню трезвости	1-4	социальный педагог преподаватели ОБЖ, ФК, биологии, права

	и борьбы с алкоголизмом «Будущее в моих руках» : - беседы в группах -здоровый киносеанс - встреча с адвокатом -тренинги психолог «Умей сказать нет»		педагог-психолог
ноябрь март	Единые дни профилактики	1-2	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители МБУ «ЧМЦ»
в течение года	Тренинговое занятие по теме: «Верх по лестнице или жизненные ценности»	1-2	педагог-психолог
в течение года	БФ «Дорога к дому» проект «Выбери жизнь» беседа со студентами «стресс и способы с ним справиться» медицинский психолог	1-2	педагог-психолог
в течение года	Обследование студентов 1 курса на суицидальный риск	1	педагог-психолог БФ «Дорога к дому» (проект «Выбери жизнь»)
01.12	День борьбы со СПИДом	1-4	преподаватели биологии социальный педагог
декабрь	Беседа на тему: профилактика суицидальных проявлений среди подростков	1	педагог-психолог
в течение года	Тренинговое занятие: «Как противостоять стрессу»	2-4	педагог-психолог
декабрь	Акция «Эта рука никогда не ударит» (профилактика семейного насилия, буллинга в подростковой среде)	1-4	социальный педагог педагог-психолог
каждые месяца	3 Групповые собрания по профилактике распространения ОРЗ, коронавируса и важности профилактических прививок. Инструктажи по ПДД, административной и уголовной ответственности. Групповые собрания «Осторожно! Мошенники!»	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
февраль	Групповые собрания и инструктажи работников и студентов «Профилактика распространения	1-4	кл. руководители

	ОРВИ/COVID19. Алгоритм действий»		
февраль	Лекция: «Проблема сексуальных отношений подростков»	1-4	педагог-психолог кл. руководители
апрель	Неделя психологии	1	педагог-психолог
март	Беседы со студентами 1 курса на тему: «Независимое детство (профилактика употребления ПАВ)	1	социальный педагог нарколог
май	Творческий конкурс презентаций «Моя профессия не терпит табака»	1-4	социальный педагог преподаватели биологии, ФК
май	Декада «Мы за здоровый образ жизни!», 19.05-к дню памяти жертв ВИЧ, 31.05-дню без табака: занятие по профилактике табакокурения и измерение уровня никотина Занятие по профилактике ВИЧ Анкетирование о ВИЧ Опрос о ВИЧ На сайте	1-4	заместитель директора по СПР преподаватели биологии, ОБЖ социальный педагог кл. руководители
ноябрь июнь	Беседа с показом фильма «Противодействие идеологии терроризма и экстремизма»	1-4	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители
июнь	Месячник профилактики наркозависимости и популяризации здорового образа жизни : – Выставка книг «Профилактика ПАВ» – Конкурс социальной рекламы «Стиль жизни – здоровье» (буклеты) – Беседы специалиста отдела по контролю НОН – Тематические классные часы – Спортивные соревнования	1-4	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители
май-октябрь	Международный молодежный конкурс социальной антикоррупционной рекламы «Вместе против коррупции!» по двум номинациям: «Лучший	1-4	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители

	плакат» и «Лучший видеоролик».		
9. Социальное партнерство и участие работодателя			
ежемесячно	Мероприятия в рамках программы популяризации ФП «Профессионалитет»	Обучающиеся 5-9 классов волонтеры	администрация педагоги
в течение года	Участие работодателей в разработке рабочей учебно-программной документации	1-4	администрация педагоги
в течение года	Участие работодателей в государственной итоговой аттестации выпускников	2-4	администрация педагоги
в течение года	Организация практической подготовки на базе работодателя	2-4	администрация педагоги
в течение года	Конкурсы профессионального мастерства	амбассадоры 2-4	заместитель директора по ПП
в течение года	Участие в корпоративных спортивных и творческих мероприятиях	2-4	администрация педагоги
декабрь	Умная сталь	2-4	администрация педагоги
февраль	Кейс-чемпионат	2-4	администрация педагоги
10. Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство			
еженедельно по средам	Экскурсии на промышленную площадку ПАО «Северсталь» и других предприятий	1-4	зам. директора по СПР кл. рук-ли
24.09	День машиностроителя Квест для студентов 1 курса	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
25.09	День тикающих часов	1-4	администрация педагоги
27.09	День туризма	1-4	администрация педагоги
25.09-25.10	Областной заочный конкурс «Моя профессия в области машиностроения»	обучающиеся 5-9 классов волонтеры	заместитель директора по СПР
сентябрь-октябрь	Введение в профессию (специальность) (экскурсии в мастерские и лаборатории)	1	кл. руководители
05.09-25.11	Региональный конкурс видеороликов для обучающихся общеобразовательных организаций и	1-4	АУ ВО «ЦОПП Вологодской области»

	профессиональных образовательных организаций «Профессии будущего»		
14.10-15.11	Региональный проект «Формула успеха» среди обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ и преподавателей, работающих с данной категорией обучающихся	1-4	БПОУ ВО «Череповецкий лесомеханический техникум им. В.П. Чкалова»
16.10 апрель	Единый день открытых дверей в кластерах Проффессионалитета	1-4	администрация педагоги
до 02.10	Фестиваль видео поздравлений к Дню СПО и Дню учителя	1-4	педагог-организатор кл рук-ли
02.10	День СПО Торжественная линейка к Дню СПО. Поздравление работников с Днем Среднего профессионального образования и Днем учителя. Собрание коллектива	1-4	педагог-организатор ППО студентов
02.10	Флешмоб «Капсула времени Проффессионалитета»	1-4	администрация педагоги
18.10-19.10	Городская ярмарка «Дни карьеры молодежи»	1-4	педагог-организатор волонтеры
01.11	Областной день открытых дверей для школьников и студентов с инвалидностью и ОВЗ «Безграничные возможности»	1-4	БПОУ ВО «ЧЛМТ»
01.11.	День наладчика	1-4	администрация педагоги
27.11	Областной профориентационный конкурс для обучающихся общеобразовательных организаций «Цифровая фабрика моделирования»	школьники	БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж»
01.12 - 10.12	Областное мероприятие «Путь к успешной карьере» в рамках декады инвалидов	1-4	Региональный центр развития движения «Абилимпикс» БПОУ ВО «ЧЛМТ»

ноябрь	Проведение областного конкурса профессионального мастерства для студентов по компетенции «Обработка листового металла»	1-4	администрация педагогов
ноябрь	Проведение областного конкурса профессионального мастерства для студентов по профессии «Токарь»	1-4	администрация педагогов
26.02	День слесаря	1-4	администрация педагогов
март	Региональный чемпионат «Профессионалы»	2-4	администрация педагогов
май	Региональный конкурс профессионального мастерства для инвалидов и лиц с ОВЗ «Абилимпикс»: участие в конкурсе и профориентационных мероприятиях	1-4	администрация педагогов
июнь	Участие в проекте «Лучшие выпускники г. Череповца-2025»	2-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
в течение года	Организация и проведение конкурса по итогам производственной практики «Профессиональный студент» и «Профессиональная команда»	2-4	администрация педагогов
11. Добровольческая и волонтерская деятельность			
ежемесячно	Субботники – студенты учебных групп.	1-4	заведующий хч заведующий общежитием кл. руководители воспитатели
в течение года	Участие в городских, областных и всероссийских экологических, патриотических акциях	1-4	советник кл. руководители воспитатели
02.10-05.10	Благотворительная акция «АмбассадОР»	волонтеры	администрация педагогов
ноябрь-декабрь	Онлайн-конкурс «Мой личный опыт волонтерства» (05.12-День добровольца (волонтера) в России)	1-4	библиотекарь социальный педагог
март	Участие в областном конкурсе «Лучший волонтерский отряд»	1-4	социальный педагог
12. Спортивное и здоровьесберегающее воспитание			

ежемесячно	Занятия обучающихся в кружках, секциях.	1-4	руководители кружков, секций, кл. руководители, воспитатели
ежемесячно	Подготовка и сдача норм ВФСК ГТО	1-4	руководитель ФК
сентябрь	Запись обучающихся в кружки, секции.	1-4	руководители кружков, секций, кл. руководители, воспитатели
16.09	Кросс нации: организация и участие	1-4	руководитель ФК
в течение года	Приз первокурсника	1	руководитель ФК
октябрь	Легкоатлетический кросс (Городская спартакиада молодежи)	1-4	преподаватель ФК
октябрь	Плавание (Городская спартакиада молодежи)	1-4	преподаватель ФК
сентябрь	Легкоатлетическая эстафета «Движение к успеху» (1 курс- в зачет Спартакиады «Приз первокурсника») к Дню СПО	1-4	преподаватель ФК
ноябрь	Городская спартакиада молодежи :баскетбол	1-4	руководитель ФК
февраль	Городские соревнования: лыжная эстафета	1-4	преподаватели ФК
февраль	Участие волонтеров в организации и проведении Всероссийской массовой лыжной гонки «Лыжня России»	1-4	преподаватели ФК
февраль	Соревнования по настольному теннису (общежитие)	1-4	воспитатели
февраль	Региональный зимний фестиваль ВФСК ГТО	1-4	преподаватели ФК
февраль	Областной чемпионат по киберспорту	1-4	преподаватели информатики
март	Областные соревнования по минифутболу	1-4	преподаватели ФК
март	Соревнования по минифутболу в рамках городской Спартакиады	1-4	преподаватели ФК
07.04	К всемирному Дню здоровья (7 апреля) соревнования по скипингу (команды юношей по 4 человека, команды девушек по 4 человека) , зарядка	1-2	преподаватели ФК кл.-рук-ли
08.04	Городские соревнования по скипингу. Команда колледжа.	1-2	преподаватели ФК

октябрь апрель	Проведение спартакиады «Спорт против наркотиков» : общефизическая подготовка	обучающиеся 9 классов волонтеры	заместитель директора по СПР руководитель ФК
апрель	Областные соревнования по волейболу (команда колледжа)	1-4	преподаватели ФК
апрель	Областные соревнования по баскетболу (команда колледжа)	1-4	преподаватели ФК
май	Городская спартакиада среди студентов ВУЗов и ССУЗов. Легкоатлетическая эстафета	1-4	преподаватели ФК
июнь	Спортивный праздник «Больше жизни»	1-4	преподаватели ФК
13. Студенческие медиа			
в течение года	Освещение мероприятий на официальной странице в социальной сети «ВКонтакте» информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	1-4	советник руководитель медиацентра
в течение года	Организация и проведение конкурсов, флэшмобов, акций	1-4	советник руководитель медиацентра
в течение года	Обучающие занятия, проекты для участников	1-4	советник руководитель медиацентра
в течение года	Участие в конкурсах студенческих медиа	1-4	советник руководитель медиацентра

В ходе планирования воспитательной деятельности предполагается участие студентов в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне:

Российской Федерации, в том числе:

- «Россия — страна возможностей» <https://rsv.ru/>;
- «Большая перемена» <https://bolshayaperemena.online/>;
- «Лидеры России» <https://лидерыроссии.рф/>
- «Мы Вместе» (волонтерство) <https://onf.ru/>;
- движение «Абилимпикс» <https://abilympics-russia.ru/>
- Российское общество «Знание» <https://znanierussia.ru/>;
- Российский Союз Молодежи <https://www.ruy.ru/>;
- Российское Содружество Колледжей <https://rosdk.ru/>;
- Ассоциация Волонтерских Центров <https://авц.рф/>;
- Всероссийский студенческий союз <https://rosstudent.ru/>;
- Институт развития профессионального образования <https://firpo.ru/>

Портал Образование Всероссийские мероприятия для студентов

https://portalobrazovaniya.ru/servisy/meropriyatiya/prevu?razdel=dlya_studentov

Всероссийская многофункциональная гражданско-патриотическая платформа

<https://живаяистория-россии.рф/srednee-i-vpo/proekty.html>

Проекты по патриотическому воспитанию студентов и молодёжи <https://rodina->

konkurs.ru/publication/proekty-po-patrioticeskomu-vospitaniju-studentov-i-molodezi

Ассоциация студенческих патриотических клубов <https://я-горжусь.рф/>

субъектов Российской Федерации (в соответствии с утвержденным региональным планом значимых мероприятий),

Молодежный портал Вологодской области. Областные программы и проекты

<https://www.upinfo.ru/oblastnye-programmy-i-proekty-0>

- [Областная программа «Во славу Отечества»](#)
- [Областная программа «Ступени»](#)
- Сводный план мероприятий Правительства области, органов исполнительной государственной власти области и структурных подразделений Правительства области на 2022 год

https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http://vologda-oblast.ru/upload/iblock/440/z4ej2koa3sh2f7hy8lo14vacw1yzu3jc/Svodnyy-plan-OIGVO_2022.xls

- Областной межведомственный план мероприятий патриотического воспитания на 2022 год [https://vologda-](https://vologda-oblast.ru/upload/iblock/e78/3oim8jkswererqbfvcf38cj41cscxall/mezhvedomstvennyy-plan-po-patrioticeskomu-vospitaniju-na-2022-god.pdf)

[oblast.ru/upload/iblock/e78/3oim8jkswererqbfvcf38cj41cscxall/mezhvedomstvennyy-plan-po-patrioticeskomu-vospitaniju-na-2022-god.pdf](https://vologda-oblast.ru/upload/iblock/e78/3oim8jkswererqbfvcf38cj41cscxall/mezhvedomstvennyy-plan-po-patrioticeskomu-vospitaniju-na-2022-god.pdf)

Содержание

Раздел 1. Общие положения	2
1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы	3
1.2. Нормативные документы	3
1.3. Перечень сокращений	4
Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы	5
Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	6
3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников:	6
3.2. Профессиональные стандарты	6
3.3. Осваиваемые виды деятельности	10
Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы	11
4.1. Общие компетенции	11
4.2. Профессиональные компетенции	14
4.3. Матрица компетенций выпускника	32
Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы	45
5.1. Учебный план	45
5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы	48
5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте)	49
5.4. Календарный учебный график	52
5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей	54
5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы	54
5.7. Практическая подготовка	54
5.8. Государственная итоговая аттестация	54
Раздел 6. Условия реализации образовательной программы	55
6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	55
6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	55
6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы	56
6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы	56
 Перечень приложений к ОПОП-П:	
Приложение 1. Рабочие программы профессиональных модулей	
Приложение 2. Рабочие программы учебных дисциплин	
Приложение 3. Материально-техническое оснащение	
Приложение 4. Программа государственной итоговой аттестации	
Приложение 5. Рабочая программа воспитания	

Раздел 1. Общие положения

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа), реализуемая на базе основного общего образования, разработана образовательной организацией на основе требований соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего общего и среднего профессионального образования и положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, а также с учетом получаемой специальности среднего профессионального образования.

1.2. Нормативные документы

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

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 ноября 2023 № 835;

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

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

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

Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534), Приказ о внесении изменений в перечень профессий, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Приказ Минпросвещения России № 136 от 29.02.2024 г.);

Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (приказ Минпросвещения России от 13.12.2023 N 932);

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

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

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2020 г. № 697н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июня 2021 № 364н «Об утверждении профессионального стандарта «Токарь»;

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

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих.

1.3. Перечень сокращений

ГИА – государственная итоговая аттестация;

ДЭ – демонстрационный экзамен;

МДК – междисциплинарный курс;

ОК – общие компетенции;

ОП – общепрофессиональный цикл;

ООД – общеобразовательные дисциплины;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

СГ – социально-гуманитарный цикл;

ПА – промежуточная аттестация;

ПК – профессиональные компетенции;

ПМ – профессиональный модуль;

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

П– профессиональный цикл;

ПП- производственная практика;

ПДП- Производственная практика по профилю (преддипломная);

ПС – профессиональный стандарт;

ТФ – трудовая функция;

УМК – учебно-методический комплект;

УП – учебная практика;

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы

Параметр	Данные
Отрасль, для которой разработана образовательная программа	Машиностроение
Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии)	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2020 г. № 697н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июня 2021 № 364н «Об утверждении профессионального стандарта «Токарь»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 № 431н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»; Единый тарифно-квалификационный справочник, параграф 303. Стропальщик
Специализированные допуски для прохождения практики, в том числе по охране труда и возраст до 18 лет	Требуются прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров. прохождение обучения мерам пожарной безопасности. прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте. прохождение инструктажа на рабочем месте и проверки навыков по зацепке грузов (при работе с заготовками и технологической оснасткой массой более 16 кг). наличие удостоверения на право самостоятельной работы с подъемными сооружениями по соответствующим видам деятельности, выданное в порядке, установленном эксплуатирующей организацией (при работе с заготовками и технологической оснасткой массой более 16 кг).
Реквизиты ФГОС СПО	Приказ Минпросвещения России от 08.11.2024 № 835
Квалификация (-и) выпускника	Техник-технолог
в т.ч. дополнительные квалификации	Токарь Оператор станков с программным управлением Стропальщик
Направленности (при наличии)	
Нормативный срок реализации на базе ООО	3 г. 10 мес.
Нормативный объем образовательной программы на базе ООО	5940 ак.ч.
Согласованный с работодателем срок реализации образовательной программы	3 г. 10 мес.

Согласованный с работодателем объем образовательной программы	5940 ак.ч.	
Форма обучения	очная	
Структура образовательной программы	Объем, в ак.ч.	в т.ч. в форме практической подготовки
Обязательная часть образовательной программы	2973	1150
социально-гуманитарный цикл	460	338
общепрофессиональный цикл	824	332
профессиональный цикл	1545	480
в т.ч. практика:	1620	1620
- учебная	288	288
- производственная	1188	1188
- по профилю специальности/ преддипломная	144	144
Вариативная часть образовательной программы	1275	1047
в т.ч. запрос конкретного работодателя кластера и (или) отрасли (не менее 50% объема вариативной части образовательной программы), включая цифровой образовательный модуль:	1275	1047
Наименование дисциплины, ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	462	340
Наименование дисциплины, ПМ.05 Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	584	478
ГИА в форме демонстрационного экзамена + указывается из ФГОС	216	
Всего	4464	2908

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников:

10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн; 25 Ракетно-космическая промышленность; 28 Производство машин и оборудования; 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 30 Судостроение; 31 Автомобилестроение; 32 Авиастроение; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

3.2. Профессиональные стандарты

№	Код и Наименование ПС	Реквизиты утверждения	Код и наименование ОТФ	Код и наименование ТФ

1	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2020 г. № 697н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям».	ОТФ А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ТФ А/01.4 Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства ТФ А/02.4 Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
			ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/01.5 Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
			ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ С/01.6 Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ С/02.6 Постановка на производство методами аддитивных технологий сложных изделий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных

				изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
2.	40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 № 431н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»	ОТФ А Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ
				ТФ А/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
			ОТФ С Изготовление деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	ТФ С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой

				ТФ С/02.3 Контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
3.	40.078 Токарь	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июня 2021 № 364н «Об утверждении профессионального стандарта «Токарь»	ОТФ А. Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству, деталей средней сложности с точностью по 12-14-му качеству	ТФ А/01.2 Токарная обработка заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству
				ТФ А/02.2 Токарная обработка заготовок деталей средней сложности с точностью размеров по 12-14-му качеству
				ТФ А/04.2 Контроль простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству и деталей средней сложности с точностью размеров по 12-14-му качеству, а также простых крепежных наружных и внутренних резьб
			ОТФ В. Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 7-9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, сложных деталей - по 12-14-му качеству	В/01.3 Токарная обработка заготовок простых деталей с точностью по 7-9-му качеству
				В/02.3 Токарная обработка заготовок деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству
				В/04.3 Нарезание наружной и внутренней однозаходной треугольного профиля, прямоугольной и трапецеидальной резьбы на заготовках деталей резцами и вихревыми головками
				В/05.3 Контроль простых деталей с

				точностью размеров по 7-9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству и сложных деталей - по 12-14-му качеству, а также наружных и внутренних однозаходных резьб

3.3. Осваиваемые виды деятельности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Виды деятельности (общие)	
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	ПМ.01. Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства;	ПМ.02. Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий.	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий
Виды деятельности по освоению одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих	
Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением
Выполнение работ по профессии Токарь	ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь

Код ОК	Формулировка компетенции	Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы Знания, умения
ОК 01. Общепрофессиональные компетенции	Выбор средств и решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования

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

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

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

4.2. Профессиональные компетенции

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия	Практический опыт:
		сканирования физических объектов;
		применения измерительных инструментов;
		проверки соответствия готовых изделий техническому заданию
		Умения:
		- выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта; - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - производить подготовку объекта к сканированию; - выбирать средства измерений; - определять уровень детализации при сканировании и полигонизации; - измерять и контролировать параметры изделий с применением контрольно-измерительных приборов и инструментов; - сканировать объекты с использованием устройств бесконтактной оцифровки; - оценивать точность оцифровки;
		Знания:
		- устройства для трехмерного сканирования и области их применения; - принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; - методы трехмерного сканирования объектов;

		- правила калибровки и проверки на точность устройств для трехмерного сканирования; - требования к электронным моделям, предназначенным для реверсивного инжиниринга и производства на аддитивных установках; - виды, методы, объекты и средства измерений;
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий	Практический опыт: - работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); - разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства; - подготовки трехмерные модели изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок Умения: - выбирать САПР в соответствии с поставленными задачами на основании их функциональных возможностей; - подготавливать технологическую модель для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления изделия; - выполнять геометрические построения в ручной и машинной графике; - читать конструкторскую и технологическую документацию; - моделировать объекты, предназначенные для последующего аддитивного производства с помощью аппаратных и программных средств систем автоматизированного проектирования; - осуществлять проверку и исправление ошибок в электронных моделях; Знания: - методы и приемы проекционного черчения; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - виды, методы и средства измерений;

		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - назначение основных компонентов систем автоматизированного проектирования; - возможности и методы практического применения программных средств систем автоматизированного проектирования; - методика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную	Практический опыт: - создания редактируемых параметрических моделей, пригодных для аддитивного производства, на основе полигональных моделей изделий Умения: - определять пригодность полигональной модели для реверсивного инжиниринга; - проверять и исправлять ошибки в трехмерных моделях; - выравнивать полигональную модель в заданной системе координат; - выравнивать отдельные полигональные модели фрагментов изделия в единой системе координат с применением вспомогательной геометрии и построений; - осуществлять экспорт полигональной модели в САПР для последующего её изменения с учетом задач проектирования и выбираемых аддитивных технологий; - создавать твердотельную модель либо твердотельную параметрическую модель в САПР-системе для последующего её изготовления посредством аддитивных технологий; - осуществлять анализ отклонений построенной параметрической модели от исходной полигональной и исходного изделия. Знания: - специализированное программное обеспечение для реверсивного инжиниринга; - требования к полигональным моделям для целей реверсивного инжиниринга;

		- методы определения необходимого для полигональной модели уровня детализации и оптимизации полигональной сети в соответствии с ним; - способы определения необходимых секущих плоскостей для выровненных полигональных моделей и применения этих плоскостей для построения векторных сечений полигональных моделей; - способы разделения полигональных моделей на сегменты в соответствии с кривизной исходных поверхностей; - методы восстановления геометрии сегментов полигональных моделей с помощью поверхностей-примитивов и поверхностей свободной формы
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия	Практический опыт: - разработки чертежей для создания электронной модели изделия; - создания сборочных чертежей, рабочих чертежей и чертежей общего вида на основе электронной модели; Умения: - выполнять графические изображения в ручной и машинной графике; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов и узлов; - читать чертежи, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию; Знания: - методы проекционного черчения; - приемы выполнения геометрических построений; - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем; - принципы нанесения размеров; - порядок и последовательность детализирования сборочных чертежей; - правила нанесения допусков, посадок, параметров шероховатости поверхности, геометрических отклонений формы и расположения поверхностей на чертежах при детализовке; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;

		- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья	Практический опыт:
		- выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья
		Умения:
		- оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме; - снимать данные о текущем значении расхода исходного материала с датчиков аддитивных установок
		Знания:
		- порядок контроля расхода исходного материала в аддитивном производстве; - методика проверки исходных материалов для использования в аддитивных установках; - типы материалов, используемых в качестве исходных для аддитивного производства; - виды форм и состояний исходного материала для аддитивного производства
	ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	Практический опыт:
		- подготовки аддитивных установок к запуску; - подготовки и загрузки рабочих материалов; - контроля процесса создания изделия на аддитивной установке;
		Умения:
		- осуществлять предпусковую калибровку и послеэксплуатационную чистку оборудования; - загружать исходные материалы в аддитивную установку, устанавливать технологическую подложку (платформу); - выполнять экстренный останов процесса производства изделия и продолжение работы после экстренного останова; - извлекать изделия из рабочей зоны аддитивной установки; - выполнять измерения и контроль параметров изделий;

		- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		Знания:
		- принципы формообразования в аддитивном производстве; - типовая структура изделия, созданного методом послойного синтеза; - виды дефектов изделий, созданных методом послойного синтеза; - назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы; - технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; - конструкции аддитивных установок; - порядок работ при изготовлении изделия на аддитивной установке; - правила безопасной эксплуатации аддитивных установок;
	ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками	Практический опыт:
		- управления процессами аддитивного производства; - организации работы участка аддитивного производства
		Умения:
		- рационально организовывать рабочие места, определять задачи для исполнителей, обеспечивать их предметами и средствами труда; - рассчитывать показатели, характеризующие эффективность работы основного и вспомогательного оборудования; - оптимизировать загрузку оборудования; - принимать и реализовывать управленческие решения; - мотивировать работников на решение производственных задач; - управлять конфликтными ситуациями, стрессами и рисками; - определять опасные и вредные факторы в сфере профессиональной деятельности; - оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; - проводить инструктаж по технике безопасности; - защищать свои права и права работников в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации
		Знания:

		- особенности обеспечения работы различных видов аддитивных установок; - нормативная документация, регулирующая технологические процессы аддитивного производства; - основы организации производства, мотивации и управления персоналом; - принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов; - принципы делового общения в коллективе; - правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;
	ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы	Практический опыт: - контроля технологического процесса аддитивной установки Умения: - анализировать виды и последствия потенциальных отказов оборудования и нарушения технологических процессов; - анализировать визуальную сигнализацию контрольных приборов аддитивной установки; - выявлять нарушение параметров технологического процесса; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства; Знания: - причины брака, дефектов изделий; - методы контроля процесса создания изделий на аддитивных установках; - проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов; - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок, методы их выявления; - принципы функционирования автоматизированных систем управления технологическим процессом; - состав и принцип работы мехатронных модулей;

		- типы привода (электрический, гидравлический, пневматический); - типы и назначение датчиков
	ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	Практический опыт:
		- выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий с применением станков, в том числе с ЧПУ, установок и аппаратов механической обработки, ручного инструмента; - проверки соответствия готовых изделий технической документации с применением измерительных инструментов
		Умения:
		- выбирать технологическое оборудование, инструменты для финишной обработки изделий, полученных методами аддитивных технологий; - выявлять дефекты изделий; - анализировать структурные и конструкционные недостатки изделия, погрешности изготовления и обработки; - анализировать причины дефектов изделий; - определять оптимальный технологический процесс финишной обработки изделия; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять оптимальные методы контроля качества; - осуществлять финишную обработку изделий, изготовленных на аддитивных установках, на станках, механизированным инструментом и вручную; - использовать аппараты обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки;
		Знания:
		- критерии качества изделия по точности размеров и форме, структуре материала; - методы финишной обработки изделий, созданных посредством аддитивных технологий; - причины брака, дефектов изделий;

		- технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - методы работы с аппаратами обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - правила безопасной эксплуатации механического оборудования;
ПК 2.6. неисправности установок	Диагностировать аддитивных	Практический опыт:
		- выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - диагностического контроля технического состояния аддитивных установок;
		Умения:
		- проводить визуальную проверку механических и оптических узлов аддитивной установки; - проводить проверку электронных узлов аддитивной установки посредством средств автоматизированного контроля; - прогнозировать отказы и обнаруживать неисправности аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации; - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку аддитивных установок; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - проводить электроизмерения; - читать принципиальные электрические схемы устройств/установок
		Знания:
		- физические процессы, протекающие при создании изделий на аддитивных установках различных типов; - конструкция, принцип действия, типовые неисправности аддитивных установок разных типов; - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, - признаки наличия ошибок при изготовлении изделий на аддитивных установках, методы их выявления;

		- алгоритм выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - приемы диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; - электроизмерительные приборы, их назначение и правила использования; - правила электробезопасности; - профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии
	ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок	Практический опыт:
		- проведения операций технического обслуживания аддитивных установок
		Умения:
		- менять сменные элементы аддитивных установок; - проводить смазку/ зарядку/ заправку аддитивных установок специальными жидкостями и газами; - эффективно использовать материалы и оборудование; - заполнять технологическую документацию
		Знания:
Разработка технологического		- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания аддитивных установок; - элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; - регламент технического обслуживания аддитивных установок различных типов; - методы повышения долговечности оборудования; - приемы проведения операций по техническому обслуживанию аддитивных установок различных типов; - требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности
		Практический опыт:
		- проектирования технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций;

процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства	- разработки технологической документации; Умения: - анализировать документацию стандартного изделия аддитивного производства; - анализировать конструктивно-технологические характеристики детали, исходя из ее служебного назначения; - работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами подготовки производства (CAM); системами автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP) - проектировать технологические операции, включая операции аддитивного производства; - выбирать схемы базирования, формировать маршрут технологического процесса; - разрабатывать и оформлять технологическую документацию; - осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства Знания: - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации; - основы физических явлений формирования объектов с применением аддитивных технологий, - взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса; - влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий; - порядок согласования технологической документации, методы разработки технологических процессов и технологической документации;

		- методы абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в постобработке изделий, изготовленных методами аддитивных технологий; - приемы применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий
	ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок	Практический опыт: - проектирования операций аддитивного производства; - оформления технологической документации на операции аддитивного производства; - анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов; - разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках Умения: - назначать оптимальные технологические режимы; - выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства; - использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации; - оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделий аддитивного производства Знания: - взаимосвязь между изменением режимов аддитивной установки и качеством изделия; - устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала
	ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности	Практический опыт: - анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

	применительно к аддитивным технологиям	Умения: - подготавливать электронную модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; - осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; - разрабатывать управляющие программы; - читать конструкторскую и технологическую документацию; Знания: - правила чтения конструкторской и технологической документации; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - влияние параметров технологических режимов на качество получаемых изделий; - причины брака, дефектов изделий.
Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	ПК 4.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на станках с программным управлением	Практический опыт: выполнения подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением Умения: осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности Знания: устройства и принципы работы токарных станков с программным управлением; правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, технического регламента, требования охраны

		труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности
	ПК 4.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)	Практический опыт:
		подготовки к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением, настройки станка в соответствии с заданием (включая пробную деталь и контроль параметров пробной детали)
		Умения:
		выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент и оснастку
		Знания:
		наименования, назначения, устройства и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента; основы теории резания металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка
	ПК 4.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком	Практический опыт:
		разработки управляющих программ с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком
		Умения:
		осуществлять построение 3d модели детали по чертежу; разрабатывать технологический процесс обработки деталей; осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (для 3 осей); осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (до 5 осей); осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с программным управлением; подбирать оптимальные параметры и режимы резания под конкретный инструмент и поставленную задачу; проверять управляющие программы средствами вычислительной техники и осуществлять ее коррекцию;

		кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель; вводить управляющие программы в станок с программным управлением и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей; применять методы и приемы отладки программного кода; работать в режиме корректировки управляющей программы
		Знания:
		методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с программным управлением; теории программирования станков с программным управлением с использованием G-кода; приемы программирования одной или более систем программного управления; приемы работы в CAD/CAM системах; порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с программным управлением; способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали
	ПК 4.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием	Практический опыт:
		переноса программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации
		Умения:
		составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ
		Знания:
		режимы резания по справочнику и паспорту станка правила подналадки и наладки; устройства, назначения и правила применения приспособлений и оснастки; правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ; основные направления автоматизации производственных процессов; системы программного управления станками; основные способы подготовки программы
	ПК 4.5. Выполнять обработку деталей на станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в	Практический опыт:
		обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к

	соответствии с заданием и с технической документацией	качеству в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией
		Умения:
		обрабатывать заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству;
		обрабатывать заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой;
		обрабатывать заготовки сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом;
		осуществлять контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ;
Выполнение работ по профессии Токарь	ПК 5.1 Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках	осуществлять контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой;
		осуществлять контроль параметров сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом
		Знания:
		технологии работ на токарных станках с программным управлением; приемов, обеспечивающих заданное качество изготовления деталей
		Навыки:
		выполнения подготовительных работ и обслуживание рабочего места токаря
		Умения:
		осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места токаря в соответствии с техническим регламентом, с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности
		Знания:
		устройства и принципа действия универсальных токарных станков;
		правила подготовки к работе и содержания рабочего места токаря, технического регламента, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности
		Навыки:
	ПК 5.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки	подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с полученным заданием

	для работы на токарных станках в соответствии с заданием	Умения: выбирать и подготавливать к работе технологическую оснастку, в т.ч. универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент Знания: конструктивных особенностей, правил управления, наладки и проверки на точность токарных станков различных типов; устройство, правил применения, проверки на точность технологической оснастки, в т.ч. универсальных и специальных приспособлений, режущего инструмента, контрольно-измерительных инструментов
	ПК 5.3. Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных деталей на токарных станках в соответствии с заданием	Навыки: определения последовательности и оптимальных режимов обработки различных изделий на токарных станках в соответствии с заданием Умения: рассчитывать и устанавливать последовательность и оптимальный режим токарной обработки в соответствии с требованиями чертежа Знания: основы теории резания металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка
	ПК 5.4. Осуществлять технологический процесс обработки деталей на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	Навыки: осуществление технологического процесса обработки и доводки изделий на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технической документацией Умения: осуществлять токарную обработку заготовок простых деталей: с точностью размеров по 10–14-му качеству; с точностью по 7–9-му качеству; по 5-му, 6-му качеству; осуществлять токарную обработку заготовок деталей средней сложности: с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству; по 12–14-му качеству; по 7–9-му качеству; осуществлять токарную обработку заготовок сложных деталей по 10-му, 11-му качеству нарезать наружную и внутреннюю резьбу на заготовках деталей метчиком и плашкой; нарезать наружную и внутреннюю однозаходной треугольного профиля, прямоугольную и трапецидальную резьбу на заготовках деталей резцами и вихревыми головками;

		нарезать и накатывать наружные и внутренние двухзаходные резьбы на заготовках деталей осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 10–14-му качеству и деталей средней сложности с точностью размеров по 12–14-му качеству, а также простых крепежных наружных и внутренних резьб; осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 7–9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству и сложных деталей – по 12–14-му качеству, а также наружных и внутренних однозаходных резьб; осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 7–9-му качеству и сложных с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, а также наружных и внутренних двухзаходных резьб
		Знания:
		технология выполнения токарных работ;
		правила проведения и технологию проверки качества выполненных работ
	ПК 5.5 Цифровое взаимодействие и кибербезопасность	Навыки:
		Использования корпоративных инструментов для обмена корпоративной информацией
		Умения:
		Применять корпоративный портал, личный кабинет SAP и его сервисы для получения информации
		Знания:
	ПК 5.6 Выполнять подготовительные работы при производстве стропальных работ	Документы, регламентирующие информационную безопасность в компании; регламенты по формированию цифрового следа; Бизнес-процессы в компании и бизнес-модели с использованием цифровых инструментов; Основные цифровые технологии и тренды
		Навыки
		выполнения работ по подготовке рабочего места
		Умения
		Производить осмотр и проверку состояния рабочего места перед началом работ
		Знания

		Порядок передачи смены Классификацию грузов и грузозахватных приспособлений способы и правила строповки схемы строповки грузов назначение и правила применения средств индивидуальной защиты
	ПК 5.7 Производить строповку и увязку различных групп строительных грузов и конструкций	Навыки выполнения погрузочно-разгрузочных работ, перемещения грузов, проведения работ по строповке грузов
		Умения производить обвязку и зацепку груза визуально определять массу груза соблюдать порядок и габариты складирования применять средства индивидуальной защиты
		Знания общее устройство и основные параметры подъемных устройств и сооружений схемы строповки и технологические карты типовые инструкции по эксплуатации подъемных устройств и сооружений установленный на предприятии порядок обмена сигналами между стропальщиком и крановщиком (машинистом) требования безопасности до начала работы, во время выполнения работы и после выполнения работы

4.3. Матрица компетенций выпускника

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

Наименование ВД	Код и наименование ПК	Код профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование трудовой функции
ВД.1 Разработка и корректировка электронных моделей	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	ОТФ А Обеспечение производства изделий методами	ТФ А/01.4Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства

на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия		аддитивных технологий	
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий		ОТФ А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ТФ А/02.4Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/01.5Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ С/01.6 Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/01.5Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий ТФ С/01.6 Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
ВД.2 Подготовка, организация производства и изготовление изделий	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/01.5Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий

на участках аддитивного производства			ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ С/01.6 Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
	ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

				технологий
	ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
ВД.3 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
	ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства		ОТФ А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ТФ А/02.4 Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
	ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать		ОТФ В Производство несложных изделий методами	ТФ В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий

	управляющие программы аддитивных установок		аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	несложных изделий ТФ С/02.6 Постановка на производство методами аддитивных технологий сложных изделий
	ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям		ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий ОТФ С Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий ТФ С/03.6 Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
ВД по запросу работодателя ВД.4 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением (по запросу работодателя)	ПК 4.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на станках с программным управлением	40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	ОТФ А Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ ОТФ С Изготовление деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го квалитета на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	ПК 4.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением в соответствии с полученным			ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му

	заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)			квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го квалитета на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
	ПК 4.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком			ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ
	ПК 4.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием			ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ А/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му квалитету, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ

	ПК 4.5. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией			ТФ А01/2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
ВД.5 Выполнение работ по профессии Токарь (по запросу работодателя)	ПК 5.1 Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках	40.078 Токарь	ОТФ А. Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству, деталей средней сложности с точностью по 12-14-му качеству	ТФ А/01.2 Токарная обработка заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству
	ПК 5.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с заданием			ТФ А/02.2 Токарная обработка заготовок деталей средней сложности с точностью размеров по 12-14-му качеству
	ПК 5.3. Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных деталей на токарных станках в соответствии с заданием			ТФ А/04.2 Контроль простых деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству и деталей средней сложности с точностью размеров по 12-14-му качеству, а также простых крепежных наружных и внутренних резьб

	ПК 5.4. Осуществлять технологический процесс обработки деталей на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией		ОТФ В. Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 7-9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, сложных деталей - по 12-14-му качеству		В/01.3 Токарная обработка заготовок простых деталей с точностью по 7-9-му качеству
					В/02.3 Токарная обработка заготовок деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству
					В/04.3 Нарезание наружной и внутренней однозаходной треугольного профиля, прямоугольной и трапецеидальной резьбы на заготовках деталей резцами и вихревыми головками
					В/05.3 Контроль простых деталей с точностью размеров по 7-9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству и сложных деталей - по 12-14-му качеству, а также наружных и внутренних однозаходных резьб

Вариативная часть	Наименование вида деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование квалификационного справочника	Наименование раздела	Должностные характеристики
ВД по запросу работодателя	ВД.5 Выполнение работ по профессии Токарь (по запросу работодателя)	ПК 5.6 Выполнять подготовительные работы при производстве стропальных работ	<i>Единый тарифно-квалификационный справочник</i>	§303. Стропальщик (3-й разряд)	Строповка и увязка простых изделий, деталей, лесных (длиной до

		ПК 5.7 Производить строповку и увязку различных групп строительных грузов и конструкций			3 м) и других аналогичных грузов массой свыше 5 до 25 т для их подъема, перемещения и укладки. Стropовка и увязка грузов средней сложности, лесных грузов (длиной свыше 3 до 6 м), изделий, деталей и узлов с установкой их на станок, подмостей и других монтажных приспособлений и механизмов, а также других аналогичных грузов массой до 5 т для их подъема, перемещения и укладки. Выбор способов для быстрой и безопасной строповки и перемещения грузов в различных условиях. Сращивание и связывание стропов разными

					узлами.

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

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																																				
		Общие компетенции (ОК)										Профессиональные компетенции (ПК)																										
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.3		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	
Обязательная часть образовательной программы																																						
ООД.00	Общеобразовательные дисциплины																																					
ООД.01	Русский язык	о	о	о	о	о				о																												
ООД.02	Литература	о	о	о	о	о				о																												
ООД.03	История	о	о	о	о	о																																
ООД.04	Обществознание	о	о	о	о		о																															
ООД.05	География	о	о	о	о			о																														
ООД.06	Иностранный язык	о	о	о	о					о																												
ООД.07	Информатика	о	о	о	о																																	
ООД.08	Физическая культура	о	о	о	о				о																													
ООД.09	Основы безопасности и защиты Родины	о	о	о	о		о																															
ООД.10	Химия	о	о	о	о																																	
ООД.11	Биология	о	о	о	о																																	
ООД.12	Индивидуальный проект	о	о	о	о																																	
ПД.00	Профильные дисциплины																																					
ПД.01	Математика	о	о	о	о																																	
ПД.02	Физика	о	о	о	о																																	
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл																																					
СГ.01	История России	о	о	о	о	о	о	о	о	о																												
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	о	о	о	о	о	о	о		о																												
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	о					о	о																														
СГ.04	Физическая культура				о				о																													
СГ.05	Основы финансовой грамотности	о	о		о	о	о	о		о																												
СГ.06	Основы бережливого производства	о	о	о	о			о																														

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы

5.1. Учебный план

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен и др.)	Всего	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах					Обязательная часть образовательной программы в ак.ч.	Вариативная часть образовательной программы в ак.ч.	Объем образовательной программы, распределённой по курсам и семестрам							
					Учебные занятия	Практики	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
												1 семестр	2семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13								
ООД. 00	Общеобразовательные дисциплины		1476	540					36			434	522						
ООД.01	Русский язык	Э	72	36	66				6				66						
ООД.02	Литература	ДЗ	108	54	108							34	74						
ООД.03	История	ДЗ	136	46	136							60	76						
ООД.04	Обществознание	ДЗ	72	34	72							72							
ООД.05	География	ДЗ	72	28	72								72						
ООД.06	Иностранный язык	ДЗ	72	70	72							72							
ООД.07	Информатика	Э	108	80	102				6			54	48						
ООД.08	Физическая культура	3, ДЗ	72	58	72							36	36						
ООД.09	Основы безопасности жизнедеятельности	ДЗ	68	46	68							34	34						
ООД.10	Химия	ДЗ	72	38	72							40	32						
ООД.11	Биология	ДЗ	72	24	72								72						
ООД.12	Индивидуальный проект	ДЗ	32	32	32							32							
ПД	Профильные дисциплины		520	148	520							178	342						
ПД.01	Математика	Э	340	114	340				12			110	218						
ПД.02	Физика	Э	180	34	180				12			68	100						
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл		404	272	390			14		404	0			218	80	72	34		
СГ.01	История России	ДЗ	54	26	52			2		54	0			54					

СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	ДЗ	126	120	120			6		120	0			28	38	24	34		
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	ДЗ	68	32	62			2		68	0			28	40				
СГ.04	Физическая культура	ДЗ	138	134	136			2		134	0			28	20	18	24	48	
СГ.05	Основы финансовой грамотности	ДЗ	36	12	36					36	0					36			
СГ.06	Основы бережливого производства	ДЗ	38	14	36			2		36	0							36	
ОП.00	Общепрофессиональный цикл		940	448	878			62											
ОП.01	Математика	ДЗ	54	32	52			2		52	0				54				
ОП.02	Информатика	ДЗ	54	36	52			2		38	0			54					
ОП.03	Инженерная графика	Э	108	58	96			6	6	108	0			108					
ОП.04	Электротехника и электроника	Э	54	34	44			4	6	54	0				54				
ОП.05	Техническая механика	Э	78	20	66			6	6	78	0			78					
ОП.06	Материаловедение	Э	72	36	60			6	6	72	0			72					
ОП.07	Теплотехника	ДЗ	38	16	36			2		38	0				38				
ОП.08	Процессы формообразования в машиностроении	ДЗ	108	40	100			8		36	72				72	36			
ОП.09	Метрология, стандартизация и сертификация	Э	108	42	90			10	6	64	44				66	40			
ОП.10	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	ДЗ	98	62	92			6		98	0					98			
ОП.11	Основы мехатроники	ДЗ	54	28	50			4		54	0						54		
ОП.12	Технологическое оборудование	ДЗ	38	14	36			2		38	0				38				
ОП.13	Основы организации производства (основы	ДЗ	38	20	36			2		38	0							38	

	экономики, права и управления)																	
ОП.14	Охрана труда	ДЗ	38	10	36			2		38	0							38
П.00	Профессиональный цикл																	
ПМ.01	Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	Э	604	310	544	252		14	12	490	114							
МДК.01.01	Средства бесконтактной оцифровки	Э	144	72	126		30	12	6	81	64			52	92			
МДК.01.02	Методы создания и корректировки компьютерных моделей	Э	202	76	166			12	6	152	50			72	130			
УП.01	Учебная практика	ДЗ	108	108	108	108				108	0				108			
ПП01.	Производственная практика	ДЗ	144	144	144	144				144	0				144			
	Экзамен квалификационный		6							6								
ПМ.02	Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	Э	562	410	528	280		28	12	562	0							
МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий на участках аддитивных технологий	ДЗ	70	24	62			8		70	0				70			
МДК.02.02	Организация технологического процесса на аддитивных установках	Э	70	36	62			8	6	70	0				36	34		
МДК.02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	Э	128	62	116			12	6	128	0				38	90		
УП.02	Учебная практика	ДЗ	72	72	72	72				72	0					72		
ПП.02	Производственная практика	ДЗ	216	216	216	216				216	0					216		
	Экзамен по модулю		6							6								
ПМ.03	Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	Э	492	350	470	288	30	16	6	492	0							
МДК.03.01	Методы обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	Э	198	62	182		30	16	6	198	0						26	172
ПП.03	Производственная практика	ДЗ	288	288	288	288				288	0							288

	Экзамен по модулю		6						6									
ПМ.04	Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	Эк	462	340	434	252		8	6	0	462							
МДК.04.01	Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	Э	198	88	182			16	6	0	198						198	
ПП.04	Производственная практика	ДЗ	252	252	252	252				0	252						252	
	Экзамен квалификационный										12							
ПМ.05	Выполнение работ по профессии Токарь	Эк	482	388	466	396		16	6	0	584							
МДК.05.01ц	Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	Э	108	54	96			12	6	0	108					10 8		
МДК 05.02	Стропальное дело	ДЗ	68	28	64			4		0	68						68	
УП.05	Учебная практика	ДЗ	108	108	108	108				0	108					10 8		
ПП.05	Производственная практика	ДЗ	288	288	288	288				0	288						288	
	Экзамен квалификационный										12							
ПДП.00	Преддипломная практика	ДЗ								144								144
ГИА.00	Государственная итоговая аттестация		216															216
Итого:			5940							2973	1275							

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы

№ п/п	Код и наименование учебной дисциплины/профессионального модуля	Количество часов	Категория ПОП-П/работодатель ЦОМ/проект	Обоснование
1	ОП.08 Процессы формообразования в машиностроении	72	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
2	ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация	44	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»

3	МДК 01.01 Средства бесконтактной оцифровки	63	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
4	МДК 01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей	50	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
5	ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	462	ПОП-П/работодатель	ПАО «Северсталь»
6	ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь	584	ПОП-П/работодатель, ЦОМ- проект	ПАО «Северсталь»
Итого		1275		-

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

№ п/п	Вид учебного занятия. Тема / Виды работ практик	Код и наименование МДК, практики	Длительность обучения (в ак. часах)	Семестр обучения	Наименование рабочего места, участка/структурного подразделения	Ответственный от предприятия
1.	Работа с конструкторской документацией. Создание (внесение корректировок) компьютерной модели изделия по чертежам (эскизам), предложенным руководителем практики на предприятии. Создание (внесение корректировок) технологических сборок, предложенных руководителем практики на предприятии. Чтение сборочных чертежей, детализирование. Создание (внесение корректировок, оцифровка) чертежей изделий. Подготовка модели к сканированию;	ПП.01 Производственная практика	144 ч.	4 сем.	Участок аддитивных установок, машиностроительный центр	Мастер участка

	Калибровка сканера; Сканирование изделия; Преобразование отсканированных моделей в редактируемые параметрические модели, пригодные для аддитивного производства; Контроль изделия согласно требований техническому заданию					
2.	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия Изучение программного обеспечения 3D принтеров Печать на производственных 3D принтерах Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере Подготовка 3D прототипа и технической документации	ПП.02 Производственная практика	216 ч.	6 сем.	Участок аддитивных установок, машиностроительный центр	Мастер участка
3.	Анализ исходных данных Составление управляющей программы для операций аддитивного производства Подбор измерительного инструмента Оформление технологических операций в САПР Оформление маршрута изготовления изделия в САПР Оформление карт эскизов в САПР Расчет затрат рабочего времени	ПП.03 Производственная практика	288 ч.	8 сем.	Участок аддитивных установок, машиностроительный центр	Мастер участка

	Расчет штучного времени Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке					
4.	Ведение процессов обработки типа валов и втулок на токарных станках с ЧПУ с пульта по 8-11 квалитетам точности с большим числом переходов и применением трех и более режущих инструментов; контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка параметров выхода; контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными инструментами; устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений; обработка винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек на токарных станках с ЧПУ; сверление, цекование, зенкование, нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях на токарных станках с ЧПУ; подналадка отдельных узлов и механизмов в процессе работы на токарном станке с ЧПУ; Техническое обслуживание токарных станков с ЧПУ; проверки качества обработки поверхности деталей.	ПП.04 Производственная практика	252 ч.	7 сем.	Учебный участок, участок станков с программным управлением	Мастер участка
5.	Обработка конусных поверхностей под притирку. Нарезка профилей многозаходных червяков под шлифование, окончательная нарезка профилей однозаходных червяков. Обработка длинных валов и винтов с применением подвижного и неподвижного люнетов, выполнение глубокого сверления и растачивания	ПП.05 Производственная практика	288 ч.	6 сем.	Учебный (токарный участок)	Мастер участка

отверстий пушечными сверлами и другим специальным инструментом. Навивка пружины на токарном станке из проволоки диаметром более 15 мм в горячем состоянии. Выполнение давяльных операций роликами (закатка, раскатка, зигование). Обработка деталей, требующих точного соблюдения размеров между центрами эксцентрично расположенных отверстий или мест обточки. Обработка тонкостенных деталей с толщиной стенки до 1 мм и длиной свыше 200 мм. Обработка деталей из легированных сталей и твердых сплавов. Обработка детали из графитовых изделий для производства твердых сплавов. Обработка новых и перетачивание выработанных прокатных валков с калиброванием простых и средней сложности профилей. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.					

5.4. Календарный учебный график

[illegible]

[illegible]

Сводные данные по бюджету времени

[illegible]

Обозначения и сокращения:

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

К – каникулы; **Г** – государственная итоговая аттестация (ГИА) (36 ак.ч. в неделю).

5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей

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

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

Рабочие программы профессиональных модулей и дисциплин, включая профессиональные модули и дисциплины по запросу работодателя, приведены в Приложениях 1, 2 к ОПОП-П.

5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

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

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

5.7. Практическая подготовка

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

Образовательная деятельность в форме практической подготовки:

- реализуется, в том числе на рабочих местах ПАО «Северсталь», при проведении всех видов практики.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки осуществляется на 1, 2, 3 и 4 курсах обучения, охватывая дисциплины, профессиональные модули, все виды практики, предусмотренные учебным планом образовательной программы.

Практическая подготовка организуется в специальных помещениях и структурных подразделениях образовательной организации, а также в специально оборудованных помещениях (на рабочих местах) ПАО «Северсталь», на основании договора об адаптации учебного процесса к условиям производства.

5.8. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с Порядком проведения ГИА.

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

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

Раздел 6. Условия реализации образовательной программы

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

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

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

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

Кабинеты:

1. Кабинеты реализации общеобразовательной подготовки: Русский язык и литература, Физика, Математика, История и обществознание, Основы безопасности и защиты родины, Биология, География, Химия, Иностранный язык, Информатика;

2. Кабинеты реализации дисциплин социально-гуманитарного цикла.

3. Кабинет: «Безопасность жизнедеятельности».

4. Кабинет: «Информатика и математика».

5. Кабинет: «Инженерная графика и техническая механика».

6. Кабинет: «Основы организации производства и охраны труда».

7. Кабинет: «Технологии машиностроения»

Лаборатории:

Метрологии и стандартизации

Материаловедения

Электротехники и микроэлектроники

Проектирования и 3D прототипирования

Мастерские и зоны по видам работ:

Зона под вид работ: Универсальные токарные работы

Зона под вид работ: Участок станков с программным управлением

Спортивный комплекс: Спортивный зал, Физкультурно-оздоровительный комплекс открытого типа (ФОКОТ)

Залы:

– библиотека, читальный зал с выходом в Интернет;

– актовый зал.

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

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

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

При реализации образовательной программы применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии: ООД.01-ООД.14, СГ.01, СГ.02, СГ.03, СГ.04, СГ.05, СГ.06, ОП.01 – ОП.14, ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03, ПМ.04, ПМ.05.

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

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы

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

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

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

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

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

«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 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

«ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ТОКАРЬ»

Рабочая программа профессионального модуля

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

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.01. Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования» в структуре образовательной программы ...	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
2.4. Курсовой проект (работа)	
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 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте - выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта; - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - производить подготовку объекта к сканированию; - выбирать средства измерений; - определять уровень детализации при сканировании и полигонизации; - сканировать объекты с использованием устройств бесконтактной оцифровки; - оценивать точность оцифровки;	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; устройства для трехмерного сканирования и области их применения; - принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; - правила калибровки и проверки на точность устройств для трехмерного сканирования; - требования к электронным моделям, предназначенным для реверсивного инжиниринга и производства на аддитивных установках; - виды, методы и средства измерений;	- сканирования физических объектов; - применения измерительных инструментов; - проверки соответствия готовых изделий техническому заданию; - работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); - разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства; - подготовки трехмерных моделей изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок; - создания редактируемых параметрических моделей, пригодных для аддитивного производства, на основе

	- применять контрольно-измерительные приборы и инструменты; - измерять и контролировать параметры изделий; - подготавливать технологическую модель для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления изделия; - выполнять геометрические построения в ручной и машинной графике; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов и узлов; - читать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию; - выбирать САПР в соответствии с поставленными задачами на основании их функциональных возможностей; - моделировать объекты, предназначенные для последующего аддитивного производства с помощью САПР, используя инструменты выдавливания, вращения, операции по плоскостям, сдвиг; - осуществлять проверку и исправление ошибок в электронных моделях; - определять пригодность полигональной модели для реверсивного инжиниринга; - выравнивать полигональную модель в	- методы проекционного черчения; - приемы выполнения геометрических построений; - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД); - методика моделирования трехмерной объемной конструкции с использованием САПР; - специализированное программное обеспечение для реверсивного инжиниринга; - требования к полигональным моделям для целей реверсивного инжиниринга; - методы определения необходимого для полигональной модели уровня детализации и оптимизации полигональной сети в соответствии с ним;	- полигональных моделей изделий; - разработки чертежей для создания электронной модели изделия; - создания сборочных чертежей, рабочих чертежей и чертежей общего вида на основе электронной модели

	заданной системе координат; - выравнивать отдельные полигональные модели фрагментов изделия в единой системе координат с применением вспомогательной геометрии и построений; - осуществлять экспорт полигональной модели в САПР для последующего её изменения с учетом задач проектирования и выбираемых аддитивных технологий; - создавать твердотельную модель, либо твердотельную параметрическую модель в САПР-системе для последующего её изготовления посредством аддитивных технологий; - осуществлять анализ отклонений построенной параметрической модели от исходной полигональной и от исходного изделия;	- способы определения необходимых секущих плоскостей для выровненных полигональных моделей и применения этих плоскостей для построения векторных сечений полигональных моделей; - способы разделения полигональных моделей на сегменты в соответствии с кривизной исходных поверхностей; - методы восстановления геометрии сегментов полигональных моделей с помощью поверхностей-примитивов и поверхностей свободной формы;	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	176	86
Курсовая работа (проект)	30	
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	36	36
производственная	144	144
Промежуточная аттестация		
Всего	504	504

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	Раздел 1. Методы создания и корректировки электронных моделей	86	44	74	74	30	6	36	36
ПК 1.1. ПК 1.2.	Раздел 2. Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование	116	42	102	102		8		108
	Учебная практика	36	36						
	Производственная практика	144	144						
	Промежуточная аттестация								
	Всего:	382	266	176	222	30		36	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)
Раздел 1. Методы создания и корректировки электронных моделей	
МДК 01.01 Методы создания и корректировки электронных моделей	
Тема 1.1. Введение	Содержание Понятие модели и моделирования. Цели моделирования. Области применения компьютерных моделей.
Тема 1.2. Компьютерное моделирование. Виды и этапы.	Содержание Моделирование: основные понятия. Классификация моделей. Виды моделирования. Особенности компьютерного моделирования. Этапы компьютерного моделирования. Восходящее, нисходящее моделирование: алгоритмы и принципы.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №1. Определение оптимального дерева построения модели (построение простой детали или ее элементов, и выбор оптимального способа)
Тема 1.3. Растровая,	Содержание Компьютерная графика: понятия и направления использования.

векторная и 3D-графика	Растровая графика. Векторная графика. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.
Тема 1.4. Системы автоматизированного проектирования	Содержание Назначение, область применения и классификация систем автоматизированного проектирования (САПР). CAD/CAE/CAM Представление о возможностях САПР. Основные системы автоматизированного проектирования: примеры, преимущества и недостатки. Перспективы развития и применения систем.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №2 Геометрическое моделирование простых объектов с помощью примитивов
Тема 1.5. Параметрическое моделирование	Содержание Основные понятия параметрического моделирования. Типы параметризации. Настройка параметризации. Работа с рабочими системами координат. Построение плоскостей. Работа с объектами. Создание параметрических моделей. Задание ограничений. Задание по чертежу. Работа с эскизами. Построение кривых и сплайнов. Поверхности свободной формы. Создание и модификация чертежей на базе трёхмерной геометрической модели.
Тема 1.6. Пространственная привязка. Системы координат	Содержание Системы координат. Виды и способы пространственной привязки в системах автоматизированного проектирования. Понятие объектной привязки. Основные сведения о видах объектной привязки. Использование текущего режима объектной привязки. Виды координат: мировые координаты, видовые координаты, координаты проекции, экранные координаты. Координатные системы программного обеспечения. Преобразование координат программного обеспечения.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №3. Определение эскизов при использовании привязок. Практическое занятие №4 Задание точек согласно различным систем координат.
Тема 1.7. Создание и редактирование эскизов в элементах модели	Содержание Использование примитивов при формировании двумерного эскиза. Инструменты редактирования элементов эскиза. Использование и наложение зависимостей эскиза.
	В том числе практических занятий

	Практическое занятие №5. Редактирование эскиза при помощи инструментов форматирования
Тема 1.8. Базовые элементы для построения модели	Содержание Инструменты добавления и удаления материала. Дополнительные конструктивные элементы. Условные обозначения элементов.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №6. Создание твердотельной модели
Тема 1.9. Структура графического интерфейса программного обеспечения САПР. Шаблоны файлов. Браузер	Содержание Создание проекта. Лента и расположение команд. Панель навигации. Основные сведения о шаблонах файлов, использование проектов. Создание файлов на основе шаблонов. Изменение единиц измерения или стандарта чертежа для шаблона. Основные сведения о браузере. Вызов и основные настройки. Работа с браузером в различных средах моделирования.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 7. Настройка пользовательского интерфейса программного обеспечения. Создание проекта. Сохранение комплекта файлов Практическое занятие № 8. Создание пользовательского шаблона чертежа Практическое занятие № 9. Построение сложного эскиза. Построение эскиза посредством проецирования геометрии
Тема 1.10 Рабочие элементы: точки, оси и плоскости. Массивы	Содержание Создание рабочих точек. Создание фиксированной рабочей точки. Создание рабочих осей. Создание рабочих плоскостей. Основные понятия об элементах массивов. Выбор элементов для массивов: требования и возможности. Создание эскизов. Зеркальное отражение.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 10. Выполнение массива и зеркального отображения элементов эскиза, твердого тела
Тема 1.11 Построение твердотельной модели детали	Содержание Основные функции построения твердотельной модели. Функция выдавливания. Функция вращения. Функции выдавливания по сечениям и траектории.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 11. Построение твердотельной модели с использованием функций выдавливания, вращения Практическое занятие № 12.

	Построение твердотельной модели с использованием функций выдавливания по сечениям, по траектории
Тема 1.12. Статические и динамические взаимосвязи при формировании сборочной единицы. Библиотеки компонентов	Содержание Использование команды «соединение» для определения и управления связями. Типы и варианты статических зависимостей. Установка предельных значений зависимости. Особенности динамических зависимостей. Типы динамических зависимостей. Порядок наложения динамических зависимостей. Основные понятия и определения библиотеки компонентов. Пользовательская библиотека. Процесс поиска стандартного компонента. Использование мастера подбора стандартных компонентов.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 13. Создание сборочной единицы с применением функции «соединение» и статических взаимосвязей Практическое занятие № 14. Создание сборочной единицы с применением динамических зависимостей
Тема 1.13. Использование проектировочных модулей	Содержание Генератор компонентов вала. Генератор компонентов болтового соединения. Генератор компонентов цилиндрического и конического зубчатых зацеплений.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 15. Построение компонентов вала с помощью генератора. Практическое занятие № 16. Построение болтового соединения с помощью генератора. Физическое построение болтового соединения Практическое занятие № 17. Построение цилиндрического зубчатого зацепления с помощью генератора
Тема 1.14. Создание ассоциативного чертежа	Содержание Метод создания чертежа по готовой трехмерной модели. Возможности и правила создания видов чертежа в среде САПР. Автоматическое извлечение параметров трехмерной модели и их использование в чертежах.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 18. Выполнение ассоциативного чертежа детали
Тема 1.15. Создание анимации и схемы сборки-разборки	Содержание Выбор среды для создания анимации работы механизма. Приемы создания и облета камеры. Воспроизведение динамических зависимостей. Настройка видимости объектов. Параметры при выводе анимации в видеоформатах. Выбор среды для создания анимации сборки-разборки сборочной единицы. Настройка траекторий перемещения и вращения компонентов. Настройка видимости объектов.

	Вывод анимации в видеоформате.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 19. Выполнение анимации работы механизма Практическое занятие № 20. Создание схемы сборки-разборки. Вывод анимации
Тема 1.16. Создание фотореалистичного изображения	Содержание Механизм визуализации: основные понятия и определения. Установка источников света, настройка окружения. Вывод изображения согласно требуемым параметрам.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №21. Выполнение фотореалистичного изображения
Тема 1.17. Корректировка пропорций электронной модели	Содержание Методы корректировки электронных моделей для аддитивного производства с учетом усадки материала. Корректировка линейных размеров для аддитивного производства. Определение пропорции, формы и размера отверстий в зависимости от установки изделия при изготовлении.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №22. Построение твердотельной модели изделия с учетом корректировки пропорций для аддитивного производства
Тема 1.18. Преобразование данных САПР в поверхностные модели и универсальные форматы твердотельного моделирования	Содержание Цель и назначение поверхностных моделей. Параметры при преобразовании в формат поверхностной модели. Исправление ошибок поверхностной модели. Цель и назначение преобразования данных САПР в универсальные форматы. Нейтральные форматы. Качество обмена данными.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №23. Создание и анализ файлов поверхностной модели Практическое занятие №24. Создание и анализ файлов твердотельного моделирования различных типов.
Тема 1.19. Анализ напряжений	Содержание Создание моделирования при анализе напряжений. Запуск моделирования. Устранение предупреждений и ошибок моделирования. Подготовка к анализу. Визуальное представление результатов анализа. Публикация результатов анализа напряжений.
	В том числе практических занятий

	Практическое занятие №25. Выполнение анализа напряжений детали
Тема 1.20. Кинематика динамического моделирования	Содержание Динамическое моделирование: основные понятия, определения и назначение. Преобразование зависимостей в среде динамического моделирования. Подготовка к динамическому моделированию: упрощения, внесение изменений. Выбор параметров динамического моделирования. Сохранение степеней свободы при моделировании движущихся сборок. Добавление трения, скользящего соединения, сил и крутящих моментов для смоделированных рабочих условий. Просмотр результатов моделирования с помощью устройства графического вывода. Публикация выходных данных моделирования.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №26. Выполнение динамического моделирования узла
Тема 1.21. Бионический дизайн	Содержание Основные определения, цель и назначение генеративного бионического дизайна. Задание нагрузок, фиксация неподвижных компонентов. Выбор геометрии, ограничивающих перемещение. Назначение материалов, коэффициента запаса прочности и метод создания изделия. Публикация результата генеративного дизайна.
	В том числе практических занятий Практическое занятие №27. Выполнение бионического генеративного дизайна детали
Учебная практика раздела 1 Виды работ Выбор программного продукта в соответствии с техническим заданием Разработка эскиза/чертежа модели в соответствии с техническим заданием Поэтапное планирование разработки трехмерной модели изделия Создание файла объекта проектирования Задание параметров модели Сохранение файлов в соответствии с требованиями задания Создание твердотельной модели по эскизу/чертежу/техническому описанию Разработка сборочной единицы, установление взаимосвязей детали Создание фотореалистичного изображения Создание анимации Разработка комплекта чертежей Определение назначения и условий работы детали Проведение статистического и динамического анализа Разработка /внесение изменений в конструкцию трехмерной модели изделия для изготовления её на аддитивной установке	
Производственная практика раздела 1	

Виды работ Работа с конструкторской документацией. Создание (внесение корректировок) компьютерной модели изделия по чертежам (эскизам), предложенным руководителем практики на предприятии. Создание (внесение корректировок) технологических сборок, предложенных руководителем практики на предприятии. Чтение сборочных чертежей, детализирование. Создание (внесение корректировок, оцифровка) чертежей изделий.	
МДК 01.02 Средства и методы оцифровки реальных объектов и обратное проектирование	
Тема 2.1 Области применения 3D-сканирования	Содержание Применение 3D-сканирования для оптимизации производств в машиностроении, автомобилестроении, судостроении и т.д.. Применение 3D-сканирования в медицине для создания протезов, стоматологических шаблонов, подготовительных этапов перед операциями, для выбора метода лечения и т.д.. Применение 3D-сканирования для сохранения объектов искусства, исторических артефактов, для работ по восстановлению архитектурных объектов, для создания цифровых экскурсий и т.д.
Тема 2.2. Виды оцифровки	Содержание Понятия «Контактная оцифровка» и «Бесконтактная оцифровка». Методы измерения: ручные, измерения на приборах, измерения на станках с ЧПУ. Виды сканеров. Сканеры с кареткой, с манипулятором, координатно-измерительные машины (КИМ). Оцифровка активными сканерами, основные методы и их различия. Оцифровка пассивными сканерами, основные методы и их различия. Основные преимущества и недостатки измерений сканерами.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 28. Выбор бесконтактного сканера в зависимости от поставленной задачи.
Тема 2.3. Ручной измерительный инструмент	Содержание Виды ручного измерительного инструмента. Методы измерения ручным аналоговым измерительным инструментом. Методы измерения ручным цифровым измерительным инструментом. Основные преимущества и недостатки таких измерений.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 29. Выбор ручного измерительного инструмента для выполнения задачи.
Тема 2.4. Координатно-	Содержание

измерительные машины	Принцип работы и устройство координатно-измерительных машин (КИМ). Процесс сканирования на координатно-измерительных машинах. Программное обеспечение, создание управляющей программы, редактирование программы. Ограничения объектов для измерения. Устройство портальной системы, основные элементы. Пульт управление, функции кнопок. Вспомогательные инструменты для крепления объектов измерения и калибровки.
Тема 2.5. Кругломеры, контурографы, профилометры и видеоизмерительные машины	Содержание Контурограф с ручным управлением и с ЧПУ: принцип работы, устройство, необходимые вспомогательные инструменты для закрепления объекта. Кругломер с ручным управлением и с ЧПУ: принцип работы, устройство, необходимые вспомогательные инструменты для закрепления объекта. Профилометр с ручным управлением и с ЧПУ: принцип работы, устройство, необходимые вспомогательные инструменты для закрепления объекта. Видеоизмерительные машины с ручным управлением и с ЧПУ: принцип работы, устройство, необходимые вспомогательные инструменты для закрепления объекта (видеомикроскопов, проекционных измерительных машин). Процесс сканирования на контурографе, кругломере, видеоизмерительных машинах и профилометре. Программное обеспечение для данных установок, создание управляющей программы, редактирование программы.
Тема 2.6. Бесконтактные активные и пассивные сканеры	Содержание Виды бесконтактных активных, пассивных сканеров и их устройство. Триангуляционные сканеры, принцип их работы. Сканеры со структурированным светом, принцип их работы. Понятие «паттерны». Времяпролетные сканеры: принцип работы, область применения. Стереоскопические системы, принцип их работы. Силуэтные сканеры, принцип их работы, возможные недостатки при сканировании. Фотометрические сканеры, принцип их работы, возможные недостатки при сканировании.
Тема 2.7. Требования к объектам и помещению при сканировании	Содержание Общие требования к сканируемым объектам: их форма, поверхность, цвет. Специальные требования к большим объектам при сканировании бесконтактным и контактным методом; Специальные требования к маленьким объектам при сканировании бесконтактным и контактным методом.

	Общие требования к освещению помещения для бесконтактного сканирования. Общие требования к фону вокруг сканируемого объекта бесконтактным методом. Требования к расположению объекта при сканировании бесконтактным и контактными методами. Общие требования к помещению для контактных сканеров.
Тема 2.8. Оцифровка изделий ручным сканером с лазерной подсветкой	Содержание Ручной сканер с лазерной подсветкой: программное обеспечение, его интерфейс и основные окна для работы. Вкладки и функции для сканирования. Вкладки работы с облаком точек и возможности редактирования облака точек. Калибровочное поле и требования к его расположению и освещению. Вкладка калибровки и необходимые функции. Процесс калибровки, распространенные ошибки. Размещение объектов, основные и вспомогательные инструменты для сканирования. Нанесение меток (маркеров). Процесс сканирования и совмещения сканов. Удаление дефектов. Экспорт скана. Возможные форматы вывода облака точек.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 30. Проведение калибровки триангуляционного сканера. Оцифровка простейшего объекта без использования дополнительных средств. Практическое занятие № 31. Полная оцифровка объекта сложной геометрии триангуляционным сканером с последующей сшивкой отдельных групп в единую модель. Практическое занятие № 32. Полная оцифровка объекта сложной геометрии триангуляционным сканером с использованием дополнительных ручных средств, позволяющих оцифровать весь объект в одной единственной группе
Тема 2.9. Оцифровка изделий сканером, использующим структурированный свет	Содержание Сканер, использующий структурированный свет: программное обеспечение, его интерфейс и основные окна для работы. Вкладки и функции для сканирования. Вкладки для работы с облаком точек. Возможности редактирования облака точек. Калибровочный шаблон и требования к его расположению и освещению. Вкладка калибровки и необходимые функции. Процесс калибровки, распространенные ошибки. Размещение объектов и вспомогательные инструменты для сканирования. Процесс сканирования и совмещения сканов. Удаление дефектов. Экспорт скана. Возможные форматы вывода облака точек.

	В том числе практических занятий Практическое занятие № 33. Проведение работ по калибровке сканера, использующего структурированный свет. Оцифровка простейшего объекта. Практическое занятие № 34. Оцифровка изделий сканером, использующим структурированный свет с использованием дополнительных ручных средств, таких как меловое покрытие, поддержки, маркировочные точки. Практическое занятие № 35. Оцифровка объекта сложной геометрии, с элементами с разной светоотражающей способностью (с глянцевыми, матовыми, транслюцентными и черными зонами) сканером, использующим структурированный свет. Практическое занятие № 36. Оцифровка объекта сложной геометрии сканером, использующим структурированный свет с использованием дополнительных ручных средств, таких как меловое покрытие, поддержки, маркировочные точки, позволяющих оцифровать весь объект в одной единственной группе. Практическое занятие № 37. Оцифровка объекта сложной геометрии, требующего сканирования с последовательным использованием 2-х зон (сканирование большой зоной, перекалибровка и детальное сканирование малой зоной значимых элементов), сканером, использующим структурированный свет
Тема 2.10. Оцифровка с применением фотограмметрических систем	Содержание Фотограмметрия: общие принципы, область применения, технические средства. Наиболее распространенные системы для фотограмметрии. Фотограмметрические системы для точной оцифровки крупногабаритных объектов в комбинации с оптическими сканерами: создание опорных меток для последующего сканирования AICON, ATOS и др. Программное обеспечение для сканеров и программное обеспечение для фотограмметрии при отсутствии сканеров. Процесс фотограмметрического сканирования сканером или ручными инструментами.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 38. Оцифровка изделий методом фотограмметрии с помощью ручного 3D-сканера: создание опорных меток с помощью фотограмметрической системы и осуществление по ним сканирования оптическим сканером.
Тема 2.11. Оцифровка ручным измерительным инструментом	Содержание Ручной измерительный инструмент: виды, область применения. Выбор ручного измерительного инструмента в зависимости от поставленной задачи. Погрешность аналоговых и цифровых измерительных инструментов.

	Методика измерения ручным измерительным инструментом. Учет овальности при измерении диаметров. Метод определения параметров внутренних и внешних резьб по шаблонам и оттискам. Определение направления резьб.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 39. Оцифровка корпусной детали с резьбами. Практическое занятие № 40. Оцифровка детали – тела вращения.
Тема 2.12. Создание технологического эскиза на основе ручных измерений	Содержание Общие принципы создания технологического эскиза. Допуски и погрешности при измерении ручным измерительным инструментом; Расчет припусков и промежуточных технологических размеров.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 41. Создание технологического эскиза на основе ручных измерений.
Тема 2.13. Создание чертежа по оцифрованным моделям	Содержание Создание анимации по оцифрованному изделию; Создание фотореалистичного изображения по оцифрованному изделию. Создание чертежа по готовым объектам формата STL из открытых источников; Работа с полигонами в чертеже;
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 42. Создание чертежа по обработанному скану.
Тема 2.14. Определение качества и точности скана	Содержание Понятие «Точность скана», основные критерии для определения точности. Определение качества скана и устранение внешних дефектов. Причины погрешности при сканировании и описание путей решения проблем. Контроль точности сканирования по эталонным или измеряемым элементам (сканирование объектов с использованием концевых мер, подшпипников и др. для оценки точности сканирования).
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 43. Оцифровка корпусной детали с включением в поле сканирования концевой меры или подшпипника. Проведение работ с откалиброванным сканером и при расстроенной калибровке, сопоставление результатов.
Тема 2.15. Дефекты и	Содержание Дефекты, которые возникают из-за некачественного скана. Способы решения проблемы.

ошибки при сканировании	Дефекты, которые возникают из-за несоблюдения требований к объекту и помещению. Способы решения проблемы. Дефекты, которые возникают из-за отсутствия калибровки. Способы решения проблемы.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 44. Определение возможных причин возникновения дефектов в предоставленном скане в программном обеспечении бесконтактного сканера.
Тема 2.16. Проверка и исправление ошибок в облаке точек внутри программного обеспечения для сканирования	Содержание Проверка и исправление ошибок в облаке точек посредством программного обеспечения триангуляционного сканера; Проверка и исправление ошибок в облаке точек внутри программного обеспечения сканера, использующего структурированный свет; Сшивание сканов и удаление артефактов в разных программах.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 45. Исправление дефектов в предоставленном скане в программном обеспечении бесконтактного сканера. Практическое занятие № 46. Исправление ошибок в облаке точек. Исправление ошибок в твердотельной модели.
Тема 2.17. Обратное проектирование (реверсивный инжиниринг)	Содержание Обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) как комплексная задача создания изделий на основе имеющегося образца. Создание чертежей по облаку точек. Задача восстановления изделий: создания заменяющих изделий по отсканированным сломанным изделиям или их фрагментам. Применение обратного проектирования для создания инструментов, приспособлений и технологической оснастки. Применение обратного проектирования в медицине (протезирование, стоматология, хирургия и др.)
Тема 2.18. Виды обратного проектирования	Содержание Обратное проектирование по результатам обмера ручным измерительным инструментом, включая использование проекционной измерительной машины. Обратное проектирование по результатам обмера координатно-измерительной машиной и/или контактными дигитайзерами. Обратное проектирование по результатам обмера на видеоизмерительной машине и/или видеомикроскопе. Обратное проектирование по изображениям для целей индустриального дизайна: ограничения, требования к исходным материалам. Обратное проектирование по твердотельной (полигональной) модели, его преимущества и недостатки. Различия и сходства разных методов, область их применения.

	В том числе практических занятий Практическое занятие № 47. Выбор метода обратного проектирования в зависимости от поставленной задачи.
Тема 2.19. Масштабирование и выравнивание моделей по системе координат	Содержание Масштабирование и корректировка размеров полигональных моделей, полученных в результате 3D сканирования. Приемы и инструменты выравнивания полигональных моделей, полученных в результате 3D сканирования
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 48. Масштабирование и выравнивание моделей, полученных в результате 3D сканирования.
Тема 2.20. Операции по удалению и сшиванию полигонов	Содержание Функции для удаления полигонов в САПР; Функции сшивания и выравнивания полигонов в САПР; Функции увеличения или уменьшения количества полигонов в САПР.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 49. Сшивание и удаление полигонов в предоставленных сканах.
Тема 2.21. Обратное проектирование по изображению	Содержание Метод обратного проектирования по изображениям. Загрузка изображений в разные САПР программы. Применение функции масштабирования изображений для подгонки размеров.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 50. Обратное проектирование изделия по предоставленным рисункам проекций. Для работ могут быть использованы изделия типа трубки телефона, бутылки, канистры или подобные. Практическое занятие № 51. Обратное проектирование рычажного механизма по фронтальной фотографии. Для работ могут быть использованы механизмы Чебышева, Кланна, Янсена.
Тема 2.22. Обратное проектирование по полигональной модели	Содержание Требования к полигональным моделям для целей обратного проектирования, основания для пригодности/непригодности модели. Специализированное программное обеспечение для обратного проектирования по полигональным моделям, его возможности и преимущества перед другими САПР для проектирования: выравнивание отдельных полигональных сетей в системе координат и друг относительно друга, объединение полигональных сетей в одну единую, оптимизация полигональной сети, разбиение полигональной сети на области в соответствии с особенностями геометрии и др.

	Импорт полигональных моделей в САПР и функции для обратного проектирования. Методы обратного проектирования по полигональным моделям. В том числе практических занятий Практическое занятие № 52. Обратное проектирование по полигональным моделям с пропуском данных простейших геометрических форм (куб, цилиндр, призма, конус, шар) и их комбинаций (куб с карманом и галтелями, цилиндр с кулачком, лыской и квадратным торцом с уклонами и др.) Практическое занятие № 53. Обратное проектирование по полигональной модели корпусной пластиковой детали с последующим перепроектированием для изготовления на аддитивных установках Практическое занятие № 54. Обратное проектирование по сохранившимся фрагментам изделия. Практическое занятие № 55. Обратное проектирование по твердотельной модели деформированной корпусной детали. Практическое занятие № 56. Обратное проектирование по твердотельной модели детали и проектирование приспособления (оснастки) для быстрого крепления детали на столе КИМ. Практическое занятие № 57. Обратное проектирование по твердотельной модели с восстановлением резьб (в модели, как минимум, должны присутствовать дюймовые и метрические резьбы разного направления, желательно наличие упорных и конических резьб). Практическое занятие № 58. Обратное проектирование по полигональной модели корпусной пластиковой детали с последующим проектированием метаформ для тиражирования детали методом литья в силикон
	Учебная практика раздела № 2 Определение метода сканирования для решения поставленной задачи; Выполнение оцифровки ручным измерительным инструментом; Определение соответствия готового изделия техническому заданию; Калибровка сканера; Подготовка объекта сканирования к оцифровке; Доработка модели, полученной после обратного проектирования (реверсивного инжиниринга), сопряжение со стандартными элементами; Сканирование физического объекта; Выявление дефектов и ошибок сканирования; Проверка и исправление ошибок в облаке точек; Определение пригодности полигональной модели для реверсивного инжиниринга; Выявление и исправление ошибок модели; Выравнивание отдельных полигональных моделей в единой системе координат, сшивание модели;

Создание твердотельной параметрической модели на основе полигональной модели посредством построения поверхностей по сечениям (в том числе по полигональным моделям деформированных или частично разрушенных объектов)
Производственная практика раздела 2 Виды работ Подготовка модели к сканированию; Калибровка сканера; Сканирование изделия; Преобразование отсканированных моделей в редактируемые параметрические модели, пригодные для аддитивного производства; Контроль изделия согласно требований технического заданию
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет
Всего 382

2.4. Курсовой работа (проект)

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования

Могут быть рассмотрены следующие детали: поршень автомобиля, коленчатый вал автомобиля, корпус телефона, штангенциркуля, корпус для розетки, вентилятор, свеча зажигания, корпус для компьютерной мыши и др.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Проектирования и 3Д прототипирования», 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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. CAD : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541923>

2. Копылов, Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум / Ю. Р. Копылов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 500 с. — ISBN 978-5-507-48772-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362315> (дата обращения: 15.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить Выполняет работы по сканированию объектов; Проводит измерение изделия при помощи ручных измерительных инструментов Проводит оценку годности изделия на основании измерений Разрабатывает трехмерные модели изделий для целей аддитивного производства Производит подготовку трехмерных моделей изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок Создает редактируемые параметрические модели, пригодные для аддитивного производства, на основе полигональных моделей изделий. Проводит проверку и исправление ошибок полигональной модели. Осуществляет анализ отклонений построенной параметрической модели от исходной полигональной и исходного изделия Разрабатывает рабочие чертежи детали в соответствии с требованиями ЕСКД. Разрабатывает сборочные чертежи и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.02 ПОДГОТОВКА, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ИЗДЕЛИЙ НА УЧАСТКАХ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.02. Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства» в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
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.

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 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6. ПК 2.7	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте - осуществлять предпусковую калибровку и после-эксплуатационную чистку оборудования; - анализировать качество исходного сырья; - подготовки и загрузки рабочих материалов; - загружать исходные материалы в аддитивную установку, устанавливая технологическую подложку (платформу); - выполнять экстренный останов процесса производства изделия и продолжение работы после экстренного останова; - извлекать изделия из рабочей зоны аддитивной установки;	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; показатели качества исходного сырья и методы входного контроля; - принципы формообразования в аддитивном производстве; - типовая структура изделия, созданного методом послойного синтеза; - виды дефектов изделий, созданных методом послойного синтеза; - назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы; - технические параметры, характеристики и	подготовки аддитивных установок к запуску; - выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья; - подготовки и загрузки рабочих материалов; - контроля процесса создания изделия на аддитивной установке; - управления процессами аддитивного производства; - организации работы участка аддитивного производства; - контроля технологического процесса аддитивной установки; - выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий с применением станков, в том

	- выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - рационально организовывать рабочие места, участвовать в расстановке кадров, обеспечивать их предметами и средствами труда; - рассчитывать показатели, характеризующие эффективность работы основного и вспомогательного оборудования; - оптимизировать загрузку оборудования; - принимать и реализовывать управленческие решения; - мотивировать работников на решение производственных задач; - управлять конфликтными ситуациями, стрессами и рисками; - определять опасные и вредные факторы в сфере профессиональной деятельности; - оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; - проводить инструктаж по технике безопасности; - защищать свои права и права работников в	особенности различных типов аддитивных установок; - конструкции аддитивных установок; - особенности обеспечения работы различных видов аддитивных установок; - основы организации производства, мотивации и управления персоналом; - основы менеджмента в области профессиональной деятельности; - принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов; - принципы делового общения в коллективе; - правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; - порядок работ при изготовлении изделия на аддитивной установке; - правила безопасной эксплуатации аддитивных установок; - причины брака, дефектов изделий; - методы контроля процесса создания изделий на аддитивных установках; - проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и	числе с ЧПУ, ручного инструмента; - проверки соответствия готовых изделий техническому заданию с применением измерительных инструментов; - выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; - проведения операций технического обслуживания аддитивных установок

	соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; - анализировать виды и последствия потенциальных отказов оборудования и нарушения технологических процессов; - анализировать визуальную сигнализацию контрольных приборов аддитивной установки; - выявлять нарушение параметров технологического процесса; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства; - выбирать технологическое оборудование, инструменты для финишной обработки изделий, полученных методами аддитивных технологий; - выявлять дефекты изделий; - анализировать структурные и конструкционные недостатки изделия, погрешности изготовления и обработки; - анализировать причины дефектов изделий; - определять оптимальный технологический	технологических режимов; - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок, методы их выявления - критерии качества изделия по точности размеров и форме, структуре материала; - методы финишной обработки изделий, созданных посредством аддитивных технологий; - причины брака, дефектов изделий; - технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - методы работы с аппаратами обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - правила безопасной эксплуатации механического оборудования; - физические процессы, протекающие при создании изделий на аддитивных установках различных типов; - конструкция, принцип действия, типовые неисправности аддитивных установок разных типов; - устройство систем оптического контроля	

	процесс финишной обработки изделия; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять оптимальные методы контроля качества; - осуществлять финишную обработку изделий, изготовленных на аддитивных установках, на станках, механизированным инструментом и ручную; - использовать аппараты обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - проводить визуальную проверку механических и оптических узлов аддитивной установки; - проводить проверку электронных узлов аддитивной установки посредством средств автоматизированного контроля; - прогнозировать отказы и обнаруживать неисправности аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации; - производить диагностику оборудования и	процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок, методы их выявления; - алгоритм выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - приемы диагностического контроля технического состояния аддитивных установок - электроизмерительные приборы, их назначение и правила использования; - профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии; - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания аддитивных установок; - элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; - регламент технического обслуживания аддитивных установок различных типов; - методы повышения долговечности оборудования; - приемы проведения операций по техническому обслуживанию аддитивных установок различных типов; - требования охраны труда, пожарной и	

	определение его ресурсов; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку аддитивных установок; - менять сменные элементы оборудования; - проводить смазку/зарядку/заправку маслом и иными специальными жидкостями, и газами; - эффективно использовать материалы и оборудование; - заполнять технологическую документацию	экологической безопасности	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	230	116
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	18	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация		
Всего	428	296

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 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6. ПК 2.7	Раздел 1. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	70	22	60	60		4		
	Раздел 2. Ведение технологического процесса на аддитивных установках	32	16	30	30		2		
	Раздел 3. Техническое обслуживание аддитивных установок	38	14	30	30				
	Раздел 4. Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства	128	64	110	110		12		
	Учебная практика		72						
	Производственная практика	108	108					72	108
	Промежуточная аттестация								
	Всего:	428	296	230	230		18	72	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа
Раздел 1. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	
МДК. 02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	
Введение	Цели и задачи профессионального модуля. Межпредметные связи. Значение ПМ в
Тема 1.1. Основы прототипирования	Общие термины
	Преимущества и проблемы реализации аддитивных
	Классификация методов, систем и установок аддитивных
	Основы автоматизации процесса послойного создания
	Обобщенная схема операций при послойном создании
	Специфика работы на разных аддитивных установках
	Пути повышения точности воспроизведения моделей и качества поверхности
	Тесты производительности и контроля

	Сравнительная оценка аддитивных установок по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения
	Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности, в образовании, сфере услуг, медицине
	Дорожная карта развития аддитивных технологий
	Самостоятельная работа
Тема 1.2 Технология 3D печати методом послойного наплавления	Подача пластика в экструдер
	Расплавление пластика в экструдере
	Послойное нанесение расплавленного пластика
	Достоинства и недостатки применяемой технологии
	Печать простейших прототипов и функциональных изделий из пластика
	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающей структуры Выбор материала для печати (ABS, PLA, поликарбонаты, полиамиды, полистирол, лигнин) Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов Финишная обработка модели после печати
	Самостоятельная работа
Тема 1.3 Технология 3D печати методом стереолитографии	Технологическое применение SLA
	Технологическое применение DLP
	Полимеризация пластика в ультрафиолетовой печи. Жидкие
	Печать высококачественных и детализированных прототипов
	Печать моделей для литья по выжигаемым моделям
	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Подготовка к печати модели из одного и нескольких материала Финишная обработка модели после печати
	Самостоятельная работа
Тема 1.4 Технология 3D печати методом многоструйного моделирования	Нанесение на платформу печатающей головкой через большое количество форсунок жидкого фотополимера
	Послойное отверждение ультрафиолетовым проектором
	Печать высококачественных и детализированных прототипов
	Печать моделей для литья по выжигаемым и выплавляемым моделям
	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати (термопластик, воск и фотополимерные смолы) Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов

	Самостоятельная работа
Тема 1.5 Технология 3D печати методом цветного склеивания порошкового материала	Раскатывание rakelом или роликом по рабочей поверхности
	Нанесением на слой специального связующего вещества
	Склеивание в цельную деталь
	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати (VisiJet PXL Core, полистирол, лигнин) Подготовка к печати модели из одного и нескольких
	Самостоятельная работа
Тема 1.6. Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания	Разравнивание порошка rakelом по рабочей поверхности
	Заштриховывание контура детали при помощи импульсного излучения
	Воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания шаровидных пластиковых гранул между собой
	Создание конечных изделий сложной геометрии
	Легковесные конструкции
	Функционально интегрированные детали
	Практические занятия Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов Финишная обработка модели после печати
	Самостоятельная работа
Тема 1.7 Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления	Разравнивание порошка rakelом по рабочей поверхности
	Заштриховывание контура детали при помощи импульсного
	Воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания сферических с металлическим наполнением гранул
	Создание конечных изделий сложной геометрии
	Изготовление форм для литья пластика
	Практические занятия Анализ повреждения модели Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати Восстановление трещины на модели Финишная обработка модели после печати
	Самостоятельная работа
Тема 1.8 Прототипирование в индустрии	Выбор материала для приложения и метода проектирования
	Конструирование и дизайн
	Построение моделей в архитектуре
	Примеры применений в машиностроении, анализ и планирование
	Производство оснастки в промышленности
	Аэрокосмические приложения

	Моделирование и создание беспилотных летательных аппаратов Автомобильная индустрия Самостоятельная работа
Раздел 2. Ведение технологического процесса на аддитивных установках	
МДК. 02.02. Ведение технологического процесса на аддитивных установках	
Тема 2.1 Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания	Основания для выбора конкретных аддитивных технологий
	Характеристики вещества, используемого для создания моделей
	Размеры рабочей зоны для установления габаритов
	Выбор аддитивной установки с учетом области использования
	Производители аддитивных установок различных типов
	Самостоятельная работа Сравнительный анализ технологий трехмерной печати. Составление аналитического материала
Тема 2.2 Эксплуатация 3D- принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	Применение в машиностроительном производстве
	Технические характеристики
	Технологические особенности печати
	Программное обеспечение принтера
	Настройка и калибровка
	Методы финишной обработки модели напечатанной на стереолитографическом 3D принтере
	Практические занятия: Подбор программного обеспечения для разработки модели Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину Разработка модели высокой точности для печати на стереолитографическом 3D принтере Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов Подготовка модели к печати
	Самостоятельная работа
Тема 2.3 Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	Применение в машиностроительном производстве Технические характеристики Технологические особенности печати Программное обеспечение принтера Настройка и калибровка Методы финишной обработки изделия созданного на фотополимерных аддитивных установках Установка и настройка программного обеспечения
	Практические занятия: Настройка установки для создания изделия Проверка цифровой модели в программе на наличие дефектов Подготовка модели к печати Печать изделия
	Самостоятельная работа
	Применение в машиностроительном производстве
	Технические характеристики
	Технологические особенности печати
Тема 2.4 Эксплуатация установок лазерного спекания порошкового пластика	Программное обеспечение принтера
	Настройка и калибровка

	Методы финишной обработки модели напечатанной на промышленной SLM установке EOSINT M 280 Практические занятия: Побор программного обеспечения для разработки модели Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину Разработка модели полый металлической структуры высокой геометрической сложности для печати Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов Подготовка модели к печати Самостоятельная работа
Тема 2.5 3D принтер послойного наплавления	Применение в машиностроительном производстве Технические характеристики Технологические особенности печати Программное обеспечение принтера Настройка и калибровка Методы финишной обработки модели напечатанной на 3D принтере Практические занятия: Побор программного обеспечения для разработки модели Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину Разработка модели для печати на 3D принтере Проверка модели на наличие в программном обеспечении дефектов Подготовка модели к печати Самостоятельная работа
Тема 2.1 Оборудование и контрольноизмерительные приборы для ремонта аддитивных установок	Содержание 1. Паяльное оборудование. 2. Приспособления для фиксации плат и паяльного оборудования при радиомонтажных работах. Вакуумные пинцеты. Механические экстракторы припоя. Антистатический инструмент. Ручной инструмент (отвертки, пинцеты, бокорезы, пассатижи, лупы и т.п). Практические занятия: Работа с паяльным оборудованием. 2. Работа с оборудованием фиксации плат. 3. Работа с вакуумными пинцетами. 4. Работа с механическими экстракторами припоя. 5. Работа с антистатическим инструментом. 6. Работа с ручным инструментом. 7. Работа с лампами радиомонтажных работ
Раздел 3. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	
МДК. 02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	
Введение	Цели и задачи профессионального модуля. Значение ПМ в профессиональной деятельности
Тема 3.1. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию	Задачи контроля изделия, полученного методом послойного синтеза Применяемый ручной измерительный инструмент: виды, способ применения Точность измерения, погрешность измерения

	Применение систем бесконтактной оцифровки для проверки соответствия готовых изделий техническому заданию Оптимальные методы контроля качества Предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Методы измерения параметров и определения свойств материалов Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; Практические занятия проверка соответствия готовых изделий техническому заданию - с применением ручного измерительного инструмента - с применением систем бесконтактной оцифровки Самостоятельная работа
Тема 3.2 Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках	Применение токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением для финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий; Оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; Практические занятия Выполнения работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных и токарных станках с ЧПУ Самостоятельная работа
Тема 3.3 Финишная обработка изделий на гидроабразивных установках,	Технические параметры, характеристики и особенности современных установок гидроабразивной обработки, Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на гидроабразивных установках Приемы использования гидроабразивных установок для финишной обработки Практические занятия Выполнения работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на гидроабразивных Самостоятельная работа
Тема 3.4 Финишная обработка изделий на расточных станках и с помощью ручного инструмента	Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков, Использование координатно-расточных станков для целей финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках Ручные инструменты для финишной обработки, приемы работы Практические занятия Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием с, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента; Самостоятельная работа

Тема 4.5 Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий: финишная полировка, химическая обработка, обработка лазером Область применения, применяемые материалы, используемые установки, Приемы использования. Охрана труда процесса финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках
	Самостоятельная работа
Учебная практика (по профилю специальности)	Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечении AutoCad Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечении 3DS MAX Исправление ошибок полученных при 3D моделировании Конвертирование полученных моделей в STL формат Подготовка к печати 3D моделей Печать моделей на 3D принтере Ручная (финишная) обработка полученных моделей Сборка 3D принтера из полученных моделей Защита технического задания и созданного прототипа 3D принтера Финишная обработка изделий и доводка изделий, полученных посредством аддитивных технологий, на фрезерных и токарных станках с ЧПУ, на гидроабразивных установках, с помощью ручного инструмента
Производственная практика (по профилю специальности)	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия Изучение программного обеспечения 3D принтеров Печать на производственных 3D принтерах Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере Подготовка 3D прототипа и технической документации
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен	
Всего 428	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Материаловедения», «Проектирования и 3Д прототипирования» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Зона под вид работ: Участок станков с программным управлением, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92180>

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6. ПК 2.7	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить Оценивает соответствие исходного материала предъявляемым технологическим требованиям; Снимает данные о текущем значении расхода исходного материала с датчиков аддитивных установок Готовит аддитивные установки к запуску; Готовит и загружает рабочие материалы; Рассчитывает показатели, характеризующие эффективность работы оборудования; Проводит инструктаж по технике безопасности; организовывает рабочие места, обеспечивать их предметами и средствами труда; Контролирует процесс создания изделия на аддитивной установке; Анализирует визуальную сигнализацию контрольных приборов аддитивной установки;	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

	Выявляет нарушение параметров технологического процесса; Выполняет доводку и финишную обработку изделий, полученных посредством аддитивных технологий с применением станков, установок и аппаратов механической обработки, ручного инструмента; Проверяет соответствие готовых изделий технической документации с применением измерительных инструментов Проводит визуальную проверку механических и оптических узлов аддитивной установки; Проводит проверку электронных узлов аддитивной установки посредством средств автоматизированного контроля; Производит диагностику оборудования;	

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.03 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА
ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.03. Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий» в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
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.

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 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать технологическую документацию стандартного изделия аддитивного производства; - анализировать конструктивно-технологические характеристики детали, исходя из ее служебного назначения; - работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами подготовки производства (CAM), системами автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP) - проектировать технологические	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - порядок согласования технологической документации; - правила чтения конструкторской и технологической документации; - приемы применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий; - требования к электронным моделям,	- использования конструкторской документации для проектирования маршрутного технологического процесса; - составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в зависимости от требований, предъявляемых к изделию; - оформления технологической документации на операции аддитивного производства; - проектирования операций аддитивного производства; - анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического

	операции, включая операции аддитивного производства; - выбирать схемы базирования, формировать маршрут технологического процесса; - разрабатывать и оформлять технологическую документацию; - согласовывать технологические требования при выполнении технологических операций; - осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства - назначать оптимальные технологические режимы; - выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства; - использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации; - оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделия аддитивного производства;	предназначенным для производства на аддитивных установках; - устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы; - основы физических явлений формирования объектов с применением аддитивных технологий; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - система допусков и посадок; - квалитеты и параметры шероховатости; - взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса; - влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий;	оборудования и технологических режимов; - разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках; - анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

	- подготавливать электронную модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; - осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; - разрабатывать управляющие программы; - читать конструкторскую и технологическую документацию;		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	96	58
Самостоятельная работа	6	
Практика, в т.ч.:	216	216
производственная	216	216
Промежуточная аттестация		
Всего	318	274

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	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	10
ОК.01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3	Раздел 1. Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок	102	58	96	96		6	
	Производственная практика	216						216
	Промежуточная аттестация							
	Всего:	318	58	96	96		6	216

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)
МДК.03.01 Основы разработки технологических процессов производства изделий с применением аддитивных установок	
Тема 1.1. Качество изделий	Содержание: Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала. Понятие о точности. Понятие качества поверхности. Параметры шероховатости поверхности по ГОСТ. Система допусков и посадок. Квалитеты. Влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий. Понятие надежности В том числе практических занятий Практическое занятие №1 Анализ изделия по точности размеров и формы, структуре материала. Практическое занятие №2 Определение годности детали
Тема 1.2. Технологичность изделий	Содержание Понятие и показатели технологичности изделия. Методы оценки технологичности, качественный и количественный. Технологичность конструкции изделий. Анализ технологичности изделия.

	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №3 Оценка технологичности конструкции изделия Практическое занятие №4 Определение способов повышения технологичности изделия
Тема 1.3. Базирование изделий	Содержание Понятия базирования и баз при проектировании и изготовлении изделий машиностроения. Виды баз: конструкторская, измерительная и технологическая. Схемы базирования Погрешности базирования В том числе практических занятий Практическое занятие №5 Выбор технологической базы детали Практическое занятие №6 Составление схемы базирования изделия
Тема 1.4. Исходная информация для проектирования технологических процессов	Содержание Понятие технологического процесса, термины и определения. Характеристика типов производства. Структура предприятия. Виды технологических процессов. Требования отраслевых стандартов. Справочная информация. Базовая конструкторская информация. Формулировка требований к конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку. Проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов. Взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса. В том числе практических занятий Практическое занятие №7 Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса типового изделия, изготавливаемого на участке аддитивного производства
Тема 1.5. Технологические операции	Содержание Понятия: операция, установ, переход, позиция. Техническая документация по технологической операции. Вспомогательные и контрольные операции. Взаимосвязь операций и влияние их выбора на качество изделия. Порядок проектирования технологических операций, включая операции аддитивного производства; Составление управляющих программ для операций аддитивного производства В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №8 Разработка операции аддитивного производства Практическое занятие №9 Составление управляющей программы для операции аддитивного производства

Тема 1.6. Последовательность проектирования технологического процесса	Содержание Порядок анализа документации на проектирование стандартного изделия аддитивного производства. Выбор параметров режима аддитивной технологии изготовления изделия: мощности источника энергии, расхода материала, толщины слоя, скорости охлаждения. Определение траектории движения лазерного или электронного луча. Применяемые в аддитивных производствах виды поддержек, фиксаторов, их назначение и конструкция. Технологии удаления поддерживающего материала. Прикладные программы для теплотехнических расчетов: порядок выполнения тепловых расчетов процессов изготовления несложных изделий аддитивных производств Методы составления маршрута изготовления изделия. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 10 Анализ исходных данных для составления маршрута изготовления изделия
Тема 1.7. Типовые технологические процессы	Содержание Типовые технологические процессы аддитивного производства. 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". Данные о технологической оснастке в электронных справочных системах и библиотеках. Выявление сходных технических решений аддитивных производств с помощью баз данных по конструкциям изделий. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №11 Выбор типового технологического процесса аддитивного производства Практическое занятие №12 Выполнение поиска данных в электронных справочных системах и библиотеках о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий
Тема 1.8. Производственный цикл	Содержание Производственные и операционные партии, цикл технологической операции, такт, ритм выпуска изделия. Сборочные процессы. Особенности сборки, как заключительного этапа изготовления изделия Методы внедрения, производственной отладки технологических процессов, контроля за соблюдением технологической дисциплины.

Тема 1.9. Единые требования по оформлению документов на технологические процессы	Содержание Нормативные документы, ГОСТы Единая система конструкторской документации Единая система допусков и посадок Единая система технологической документации Единая система технологической подготовки производства Технологическая документация: определение, составляющие. Виды технологической документации. Разработка технологической документации на процессы изготовления изделий на оборудовании аддитивного производства
Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	Содержание Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, задачи САПР. Автоматизированная технологическая подготовка производства. Виды CAPP (Computer-Aided Process Planning) систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации. Взаимодействие CAPP систем с системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами автоматизации подготовки и управления производства (CAM). Работа в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий. Порядок выполнения компоновочных расчетов несложных изделий. Порядок проектирование необходимой технологической оснастки для аддитивного производства. Использование системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов. Порядок разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства. Порядок оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства. Правила согласования технологической документации В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №13 Оформление маршрутной карты технологического процесса изготовления изделия в CAPP-системе Практическое занятие №14 Оформление операционной карты технологического процесса изготовления в CAPP-системе Практическое занятие №15 Оформление карты эскизов в CAPP-системе

Тема 1.11. Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	Содержание 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. Разработка технологических процессов последующей обработки изделия аддитивного производства. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 16 Расчет параметров изготовления изделия заданной точности на аддитивной установке
Тема 1.12. Основы технического нормирования	Содержание Техническое нормирование. Термины и определения. Задачи технического нормирования Виды нормируемых процессов. Нормирование технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства. Расчет норм расхода технологических газов и энергии с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства.
Тема 1.13. Состав технической нормы времени	Содержание Структура и классификация затрат рабочего времени. Виды норм труда. Методика расчета вспомогательного и штучного времени. Порядок определения затрат машинного времени. Метод определения норматива времени на операцию. Организация технико-нормативной работы на машиностроительном предприятии. Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий. Построение маршрута последовательности изготовления изделия Запуск изделия в серийное производство В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие №17 Расчет машинного времени аддитивной установки Расчет вспомогательного времени на операции аддитивного производства Расчет штучного времени на операции аддитивного производства

Тема 1.14. Патентный поиск	Содержание Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав. Порядок подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности. Патентный поиск аналогичных объектов интеллектуальной собственности.
Курсовой проект	
Учебная практика	
Виды работ Составление рабочего чертежа детали Выбор технологических баз изделия Оформление технологического процесса в САПР Оформление операционной карты технологического процесса. Оформление маршрутно-операционной карты технологического процесса Определение технологичности изделия Определение методов изготовления изделия Расчет параметров изготовления изделия Составление технологической документации	
Производственная практика	
Виды работ Анализ исходных данных Составление управляющей программы для операций аддитивного производства Подбор измерительного инструмента Оформление технологических операций в САПР Оформление маршрута изготовления изделия в САПР Оформление карт эскизов в САПР Расчет затрат рабочего времени Расчет штучного времени Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации –экзамен	
Всего 324	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Материаловедения», «Проектирования и 3Д прототипирования» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Зона под вид работ: Участок станков с программным управлением, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для

использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92180>

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3	Обосновывает выбор и применяет методы и способы решения профессиональных задач Разрабатывает маршрутный технологический процесс изготовления изделия с применением САРР; Составляет комплект технологической документации Проектирует операции аддитивного производства; Разрабатывает управляющие программы для производства несложных изделий на участках аддитивного производства Подготавливает технологическую модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; Выбирает параметры аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением» в структуре образовательной программы.....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы по запросу ПАО «Северсталь»

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 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	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; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; 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; 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	-
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и	определять задачи для поиска информации; определять	номенклатура информационных источников,	-

интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	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. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-

	кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес- идею; определять источники финансирования		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	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. Проявлять гражданско- патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных русских духовно- нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	описывать значимость своей профессии; применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско- патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в	-

бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	профессиональной деятельности по профессии осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	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	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	-
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	-

	интересующие профессиональные темы		
ПК 4.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках с программным управлением	осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	устройства и принципы работы токарных станков с программным управлением; правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, технического регламента, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	выполнения подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением
ПК 4.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)	выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент и оснастку	наименования, назначения, устройства и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента; основы теории резания металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка	подготовки к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением, настройки станка в соответствии с заданием (включая пробную деталь и контроль параметров пробной детали)
ПК 4.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком	осуществлять построение 3d модели детали по чертежу; разрабатывать технологический процесс обработки деталей; осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (для 3 осей); осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (до 5 осей); осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с программным управлением;	методы разработки технологического процесса изготовления деталей на токарных станках с программным управлением; теории программирования станков с программным управлением с использованием G-кода; приемы программирования одной или более систем программного управления; приемы работы в CAD/CAM системах; порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с программным управлением;	разработки управляющих программ с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком

	подбирать оптимальные параметры и режимы резания под конкретный инструмент и поставленную задачу; проверять управляющие программы средствами вычислительной техники и осуществлять ее коррекцию; кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель; вводить управляющие программы в станок с программным управлением и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей; применять методы и приемы отладки программного кода; работать в режиме корректировки управляющей программы	способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали	
ПК 4.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием	составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ	режимы резания по справочнику и паспорту станка правила подналадки и наладки; устройства, назначения и правила применения приспособлений и оснастки; правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ; основные направления автоматизации производственных процессов; системы программного управления станками; основные способы подготовки программы	переноса программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации
ПК 4.5. Выполнять обработку деталей на	обрабатывать заготовки простой детали типа		обработки и доводки деталей, заготовок и

токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству; обрабатывать заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой; обрабатывать заготовки сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; осуществлять контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ; осуществлять контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой; осуществлять контроль параметров сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом		инструментов на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	94	58
Самостоятельная работа	8	-
Практика, в т.ч.:	216	216
производственная	216	216
Промежуточная аттестация	6	
Всего	324	274

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 4.1. - ПК 4.5. ОК 01. – ОК 09.	Раздел 1. Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	108	58	94	94	х	8		
	Производственная практика	216	216						216
	Промежуточная аттестация								
	Всего:	324	274	94	94	Х	8		216

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия
Раздел 1. Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	
МДК 05.01 Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	
Тема 1.1 Основные направления автоматизации производственных процессов	Содержание 1. Особенности технологической подготовки производства при применении токарных станков с ЧПУ 2. Автоматизация технологических процессов
Тема 1.2	Содержание 3. Назначение, конструктивные особенности, кинематические схемы, правила наладки токарных станков с ЧПУ

Устройство и принцип работы токарных станков с программным управлением	4. Узлы и блоки токарного станка с программным управлением: назначение, устройство, размещение, конструкция, принцип работы, правила управления
	5. Условная сигнализация и назначение условных знаков на панели управления токарным станком с ЧПУ
	6. Порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления. Начало работы с различного основного кадра.
	7. Правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станка в процессе эксплуатации
	8. Содержание рабочего места оператора токарного станка с числовым программным управлением. Требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности при работе на токарном станке с ЧПУ
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	9. Программирование и выполнение процесса обработки деталей по квалитетам на токарном станке с ЧПУ (с пульта управления)
	10. Выполнение установка и съема деталей после обработки на токарном станке с ЧПУ
	11. Контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировка на токарном станке с ЧПУ
	12. Установка инструмента в инструментальные блоки на токарном станке с ЧПУ
	13. Замена блока с инструментом на токарном станке с ЧПУ
	14. Устранение мелких неполадок в работе инструмента на токарном станке с ЧПУ
	15. Устранение мелких неполадок в работе приспособлений на токарном станке с ЧПУ
Тема 1.3 Особенности проектирования технологических процессов для токарных станков с ЧПУ	Содержание
	16. Особенности выбора деталей, изготавливаемых на токарных станках с ЧПУ. Требования к заготовкам. Требования к технологичности конструкции деталей, обрабатываемых на токарных станках с ЧПУ
	17. Выбор станочных приспособлений, режущих и вспомогательных инструментов для токарной операции с ЧПУ
	18. Определение числа установок, числа и последовательности переходов и рабочих ходов, расчет и выбор режимов обработки по справочникам.
	19. Технологический процесс обработки деталей на токарном станке с ЧПУ.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	20. Расчет режимов резания для токарной операции с ЧПУ
	21. Корректировка режимов резания по результатам работы станка
	22. Составление технологического процесса обработки деталей на токарных станках с ЧПУ
Тема 1.4. Грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах.	Содержание
	23. Грузоподъемные и транспортные устройства: классификация, назначение, применение, устройство, принцип действия, грузоподъемность.
Тема 1.5. Контроль качества обработанных поверхностей	Содержание
	24. Порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов
	25. Способы установки и выверки деталей
	26. Принципы калибровки сложных профилей
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

	27. Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации
Тема 1.6. Грузоподъемные механизмы	Содержание
	28. Общие сведения о грузоподъемных механизмах
	29. Грузозахватные приспособления
	30. Элементы грузовых и тяговых устройств. Механизмы подъема и передвижения
	31. Схемы строповки грузов
	32. Сигналы между стропальщиками и крановщиками
	33. Безопасность труда при эксплуатации подъемно-транспортных машин
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	34. Составление схемы строповки различных грузов
Производственная практика раздела 1	
Виды работ	
обработка деталей на токарных станках с программным управлением; настройка токарного станка с ЧПУ на различные скорость и подачу; запуск ПО NCAD; работа с раскрывающимися меню; настройка токарного станка с ЧПУ для обработки деталей типа «Вал»; ввод программы для обработки детали на токарном станке с ЧПУ; подналадка и корректировка инструмента на токарном станке с ЧПУ. ведение процессов обработки типа валов и втулок на токарных станках с ЧПУ с пульта по 8-11 квалитетам точности с большим числом переходов и применением трех и более режущих инструментов; контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка параметров выхода; контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными инструментами; устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений; обработка винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек на токарных станках с ЧПУ; сверление, цекование, зенкование, нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях на токарных станках с ЧПУ; подналадка отдельных узлов и механизмов в процессе работы на токарном станке с ЧПУ; Техническое обслуживание токарных станков с ЧПУ; проверки качества обработки поверхности деталей.	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации	
Всего: 324 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Зона под вид работ: Участок станков с программным управлением, оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

3.2.1. Основные печатные издания

1. Горяинов, Д. С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ: учебное пособие для СПО / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. — Саратов: Профобразование, 2022. — 105 с.
2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с.
3. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. В 2 частях. Часть 2: учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Саратов: Профобразование, 2020. — 118.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства, URL: <http://www.fsapr2000.ru>
2. Надёжность систем автоматизации: конспект лекций [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://gendocs.ru/v37929/лекции_автоматизация_технологических_процессов_и_производств
3. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475596>
4. Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. URL: <http://www/i-mash.ru>

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 подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на станках с программным управлением ПК 4.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров) ПК 4.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком ПК 4.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа	выполняет работы в соответствии с установленными регламентами и соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами; демонстрирует правильную последовательность выполнения действий во время выполнения практических работ; грамотно составляет план практической работы;	экспертное наблюдение выполнения практических работ; оценка защиты отчётов по практическим занятиям; оценка выполнения тестовых заданий

входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием ПК 4.5. Выполнять обработку деталей на станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	организует рабочее место в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда	
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08.Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09.Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		

Приложение 1.5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
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. 05 Выполнение работ по профессии Токарь»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии Токарь».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы по запросу компании ПАО «Северсталь».

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 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	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; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; 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; 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	-
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	определять задачи для поиска информации; определять необходимые	номенклатура информационных источников, применяемых в	

информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	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. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	

	процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	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. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	описывать значимость своей профессии; применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата,	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы,	

принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	рамках профессиональной деятельности по профессии осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	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	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	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	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	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	

	простые связанные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы		
ПК 5.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках	осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места токаря в соответствии с техническим регламентом, с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	устройства и принципа действия универсальных токарных станков; правила подготовки к работе и содержания рабочего места токаря, технического регламента, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	выполнения подготовительных работ и обслуживание рабочего места токаря
ПК 5.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с заданием	выбирать и подготавливать к работе технологическую оснастку, в т.ч. универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент	конструктивных особенностей, правил управления, наладки и проверки на точность токарных станков различных типов; устройство, правил применения, проверки на точность технологической оснастки, в т.ч. универсальных и специальных приспособлений, режущего инструмента, контрольно-измерительных инструментов	использования инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с полученным заданием
ПК 5.3. Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных деталей на токарных станках в соответствии с заданием	рассчитывать и устанавливать последовательность и оптимальный режим токарной обработки в соответствии с требованиями чертежа	основы теории резания металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;	определения последовательности и оптимальных режимов обработки различных изделий на токарных станках в соответствии с заданием
ПК 5.4. Осуществлять технологический процесс обработки деталей на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с	осуществлять токарную обработку заготовок простых деталей: с точностью размеров по 10–14-му качеству; с точностью по 7–9-му качеству; по 5-му, 6-му качеству;	технология выполнения токарных работ; правила проведения и технологию проверки качества выполненных работ	осуществления технологического процесса обработки и доводки изделий на токарных станках с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и

технической документацией	осуществлять токарную обработку заготовок деталей средней сложности: с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству; по 12–14-му качеству; по 7–9-му качеству; осуществлять токарную обработку заготовок сложных деталей по 10-му, 11-му качеству нарезать наружную и внутреннюю резьбу на заготовках деталей метчиком и плашкой; нарезать наружную и внутреннюю однозаходной треугольного профиля, прямоугольную и трапецидальную резьбу на заготовках деталей резцами и вихревыми головками; нарезать и накатывать наружные и внутренние двухзаходные резьбы на заготовках деталей осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 10–14-му качеству и деталей средней сложности с точностью размеров по 12–14-му качеству, а также простых крепежных наружных и внутренних резьб; осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 7–9-му качеству, деталей средней сложности с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству и сложных деталей – по 12–14-му качеству, а также наружных и		технической документацией

	внутренних однозаходных резьб; осуществлять контроль простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му кавалитету, деталей средней сложности с точностью размеров по 7–9-му квалитету и сложных с точностью размеров по 10-му, 11- му квалитету, а также наружных и внутренних двухзаходных резьб		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	96	60
Самостоятельная работа	6	-
Практика, в т.ч.:	360	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация	6	
Всего	468	420

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 5.1.- ПК 5.4. ОК. 01 – ОК. 09	Раздел 1. Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	108	60	84	96	х	6	108	
	Учебная практика	108	108					108	

	Производственная практика	252	252						252
	Промежуточная аттестация								
	Всего:	468	420	96	96	X	6	108	252

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия
Раздел 1. Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	
МДК.05.01 Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа, с учетом организации производства в условиях цифровой экономики	
Тема 1.1 Основные сведения о токарной обработке	Содержание
	1. Сущность токарной обработки. Устройство токарно-винторезного станка. Понятие о процессе образования стружки
	2. Токарные резцы. Материалы рабочей части резцов. Износ и заточка резцов, правила пользования резцами
	3. Понятие о режиме резания при точении. Организация рабочего места токаря. Правила безопасной работы на токарных станках
Тема 1.2 Устройство, принцип работы и кинематика станков токарной группы	Содержание
	4. Типы станков токарной группы. Передачи, используемые в токарных станках. Детали, используемые в токарных станках. Понятие о кинематических схемах. Типовые механизмы, используемые в конструкции станков.
	5. Токарно-винторезные станки. Диагностические неисправности токарно-винторезного станка.
	6. Приводы токарных станков (гидроприводы, пневмоприводы, Электрические приводы).
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	7. Проверка токарного станка на точность.
Тема 1.3 Оснастка токарных станков	Содержание
	8. Патроны, планшайбы, оправки, хомутики, центы, люнеты
Тема 1.4. Обработка наружных цилиндрических поверхностей	Содержание
	9. Общие сведения о цилиндрических поверхностях. Способы установок и закрепления заготовок при обработке.
	10. Резцы для обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	11. Обработка гладких наружных цилиндрических поверхностей (обтачивание).
	12. Обработка плоских торцовых поверхностей и уступов (подрезание).
Тема 1.5. Обработка цилиндрических отверстий	13. Вытачивание наружных канавок (прорезание) и отрезание.
	Содержание
	14. Общие сведения о деталях с отверстиями. Способы обработки отверстий.
	15. Сверление и рассверливание. Элементы режима резания при сверлении.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	16. Зенкерование
	17. Растачивание

	18. Развертывание
Тема 1.6. Технология нарезания резьб	Содержание
	19. Общие сведения о резьбах. Инструменты, используемые при изготовлении резьбы.
	20. Технология нарезания крепежных резьб. Виды дефектов резьбовой поверхности.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	21. Нарезание резьбы плашками
	22. Нарезание резьбы метчиками
	23. Нарезание резьбы резьбонарезными головками. Технология нарезания резьб резцами
Тема 1.7. Обработка конических и фасонных поверхностей	Содержание
	24. Общие сведения о конических поверхностях. Способы получения конических поверхностей
	25. Дефекты возникающие при обработке конических поверхностей
	26. Общие сведения о фасонных поверхностях. Инструмент, используемый при обработке фасонных поверхностей
	27. Технология обработки фасонных поверхностей. Контроль фасонных поверхностей
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	28. Обработка конических поверхностей
Учебная практика по разделу 1. Виды работ Проверка исправности и работоспособности токарного станка на холостом ходу. Подготовка контрольно-измерительного, нарезного, шлифовального инструмента, универсальных приспособлений, технологической оснастки и оборудования. Установка, снятие крупногабаритных деталей, при промерах под руководством токаря более высокой квалификации с использованием специализированного подъемного оборудования. Смазка механизмов станка и приспособлений в соответствии с инструкцией, контроль наличия смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). Установка, закрепление и снятие заготовки при обработке. Заточка резцов и сверл, контроль качества заточки. Установка резцов (в том числе со сменными режущими пластинами), сверл. Управление токарными станками с высотой центров до 650. Обработка деталей по 12 - 14 квалитетам на универсальных токарных станках без применения и с применением универсальных приспособлений. Обработка деталей по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных простых и средней сложности деталей или выполнения отдельных операций. Сверление отверстий глубиной до 5 диаметров сверла. Нарезка наружной, внутренней треугольной и прямоугольной резьбы (метрической, трубной, упорной) диаметром до 24 мм метчиком или плашкой.	
Производственная практика раздела 1 Виды работ Обработка конусных поверхностей под притирку. Нарезка профилей многозаходных червяков под шлифование, окончательная нарезка профилей однозаходных червяков. Обработка длинных валов и винтов с применением подвижного и неподвижного люнетов, выполнение глубокого сверления и растачивания отверстий пушечными сверлами и другим специальным инструментом. Навивка пружины на токарном станке из проволоки диаметром более 15 мм в горячем состоянии. Выполнение давяльных операций роликами (закатка, раскатка, зигование). Обработка деталей, требующих точного соблюдения размеров между центрами эксцентрично расположенных отверстий или мест обточки. Обработка тонкостенных деталей с толщиной стенки до 1 мм и длиной свыше 200 мм. Обработка деталей из легированных сталей и твердых сплавов. Обработка детали из графитовых изделий для производства твердых сплавов. Обработка новых и перетачивание выработанных прокатных валков с калиброванием простых и средней сложности профилей. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации –	
Всего: 468	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Зона под вид работ: Универсальные токарные работы, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Мычко, В. С. Токарная обработка. Справочник токаря : учебное пособие / В. С. Мычко. — Минск : РИПО, 2019. — 356 с. — ISBN 978-985-503-899-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131985> (дата обращения: 05.11.2023).

2. Мычко, В. С. Токарное дело. Сборник контрольных заданий : учебное пособие / В. С. Мычко. — Минск : РИПО, 2019. — 192 с. — ISBN 978-985-503-900-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131988> (дата обращения: 05.11.2023).

3.2.2. Основные электронные издания

1. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08481-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470926> (дата обращения: 05.11.2023).

2. Мирошин, Д. Г. Технология обработки на токарных станках : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Э. Э. Агаева ; под общей редакцией И. Н. Тихонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 314 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14667-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519978> (дата обращения: 05.11.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках. ПК 5.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках в соответствии с заданием. ПК 5.3. Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных деталей на токарных станках в соответствии с заданием. ПК 5.4. Осуществлять технологический процесс обработки деталей на токарных станках с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и с технической документацией	выполняет работы в соответствии с установленными регламентами и соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами; демонстрирует правильную последовательность выполнения действий во время выполнения практических работ; грамотно составляет план практической работы; организует рабочее место в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда	экспертное наблюдение выполнения практических работ; оценка защиты отчётов по практическим занятиям; оценка выполнения тестовых заданий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом		

особенностей социального и культурного контекста ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»

«СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

«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 И ИНСТРУМЕНТЫ»

«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»

Приложение 2.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.3. Курсовой проект (работа)	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

Приложение 2.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.3. Курсовой проект (работа)	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

Приложение 2.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2. Содержание дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.3. Курсовой проект (работа) **Error! Bookmark not defined.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение **Error! Bookmark not defined.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**

Приложение 2.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2. Содержание дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.3. Курсовой проект (работа) **Error! Bookmark not defined.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение **Error! Bookmark not defined.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**

Приложение 2.5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2. Содержание дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.3. Курсовой проект (работа) **Error! Bookmark not defined.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение **Error! Bookmark not defined.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**

Приложение 2.6
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.01 МАТЕМАТИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2. Содержание дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.3. Курсовой проект (работа) **Error! Bookmark not defined.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение **Error! Bookmark not defined.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.01 Математика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Математика» заключается в расширении математического кругозора студентов, ознакомив их с ролью математики в современном мире и возможностью использования математических методов в его дальнейшей работе; повышении общего уровня математической культуры, то есть развитии абстрактного и логического мышления; умении проводить простейший анализ количественной информации; умении использовать при решении практических задач математические методы.

Дисциплина «Математика» 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	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02 ОК.03	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	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

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	36	12
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	38	12

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Тема 1. Функции и их исследование	Содержание Основные понятия. Определение функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Графическое изображение функций. Дифференцирование функций. Понятие производной. Вычисление производных. Понятие дифференциала и его использование в приближенных вычислениях. Исследование функций и построение графиков. Признак монотонности функции. Отыскание точек локального экстремума функции. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Схема исследования графика функции.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Исследование графика функции (Построение графиков реальных функций)
Тема 2 Интегрирование	Содержание Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. Смешанные примеры. Интегрирование рациональных функций. Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы площадей плоских фигур. Формулы длин дуг плоских кривых. Формулы объемов тел вращения. Формулы площадей поверхностей вращения. Двойной интеграл. Случай прямоугольной области. Случай криволинейной области. Замена переменных в двойном интеграле. Некоторые геометрические и физические приложения двойных интегралов. Вычисление объема. Вычисление площади. Вычисление площади поверхности. Криволинейные интегралы. Формула Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов второго рода. Вычисление площади. Тройные интегралы. Вычисление тройных интегралов. Некоторые приложения тройных интегралов.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 2. Вычисление объема с помощью определенного интеграла. Практическое занятие № 3. Вычисление площади с помощью определенного интеграла. Практическое занятие № 4. Вычисление площади поверхности с помощью определенного интеграла.

	Практическое занятие № 5. Нахождение неопределенных интегралов различными методами Практическое занятие № 6. Вычисление определенных интегралов
Тема 3. Элементы высшей алгебры	Содержание Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Определители. Определители второго порядка. Определители третьего порядка. Свойства определителей. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений. Исследование системы трех уравнений первой степени с тремя неизвестными (метод Крамера). Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 7. Решение СЛАУ различными методами. Практическое занятие № 8. Действия с матрицами Практическое занятие № 9. Нахождение обратной матрицы
Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание Направленные отрезки и их величины. Числовая прямая. Ось и отрезки. Прямоугольная (декартова) система координат. Полярные координаты. Уравнение линии как множество точек плоскости. Линии первого порядка. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку $M(x_1; y_1)$ с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки $M_1(x_1; y_1)$ и $M_2(x_2; y_2)$. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 10. Смешанные задачи на прямую. Практическое занятие № 11. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
Тема 5. Аналитическая геометрия в пространстве	Содержание Прямоугольная система координат в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Определение и основные свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Векторное произведение. Определение векторного произведения. Основные свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты векторов.

	Смешанное произведение трех векторов. Определение и геометрический смысл смешанного произведения. Выражение смешанного произведения через координаты векторов. Уравнения плоскости. Общее уравнение плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Угол между прямыми. Прямая и плоскость. Уравнения поверхности и линии. Уравнения цилиндрической поверхности и поверхностей второго порядка. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Угол между плоскостями в пространстве. В том числе практических занятий Практическое занятие № 12. Вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми. Практическое занятие № 13. Вычисление расстояния от точки до плоскости. Практическое занятие № 14. Вычисление объемов параллелепипеда и тетраэдра с использованием смешанного произведения векторов. Практическое занятие № 15. Вычисление расстояния от точки до прямой с использованием векторного произведения векторов. Практическое занятие № 16. Вычисление площадей треугольника и параллелепипеда с использованием векторного произведения векторов.
Промежуточная аттестация	
Всего: 38	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Информатика и математика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

3.2.2. Дополнительные источники

1. 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, 2025. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16717-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539468>

2.Григорьев В.П. Математика: учебное издание / Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. - Москва : Академия, 2025. - 368 с. (Специальности среднего профессионального образования).
- URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
уметь: 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). знать: 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;	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы.		

Рабочая программа дисциплины

«ОП.02 ИНФОРМАТИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2. Содержание дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.3. Курсовой проект (работа) **Error! Bookmark not defined.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение **Error! Bookmark not defined.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.02 Информатика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Информатика» является формирование у обучающихся основных понятий информатики и современной информационной культуры, формирование устойчивых навыков работы на персональном компьютере в условиях локальных и глобальных вычислительных сетей и систем телекоммуникации.

Дисциплина «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 ОК	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02 ОК.03	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	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

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	34	24
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	36	24

2.3 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Автоматизированная обработка информации	
Тема 1.1. Технологии обработки и передачи информации	Содержание 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. Информация, информационные процессы и информационное общество. Свойства информации. Единицы измерения количества информации. Приемы поиска справочной информации в электронном архиве.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Сохранение данных с применением облачных хранилищ; Практическое занятие № 2. Знакомство с технологиями поиска информации в различных интернет библиотеках.
Тема 1.2 Архитектура и программное обеспечение персонального компьютера	Содержание Основные компоненты компьютера и их функции. Магистрально-модульный принцип работы компьютера. Программное обеспечение компьютера. Понятие файла, каталога. Полная спецификация файла. Работа с каталогами и файлами. Назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения. Возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности; Командное взаимодействие пользователя с компьютером, графический пользовательский интерфейс. Операционная система. Основные элементы окна. Типы меню. Операции с каталогами и файлами. Программа файловый менеджер. Основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 3. Работа в операционной системе. Применение программ для работы с файлами. Использование браузеров.
Раздел 2. Общий состав и структура информационно-вычислительных систем	
Тема 2.1. Классификация вычислительных систем	Содержание

	Понятие вычислительной системы, структура вычислительной системы, типы вычислительных систем. Мультипроцессоры. Суперкомпьютеры, кластерные суперкомпьютеры и особенности их архитектуры. Классификация вычислительных систем по Флинну.
Тема 2.2. Компоненты и цикл работы компьютера	Содержание Совершенствование и развитие внутренней структуры компьютера. Основной цикл работы компьютера. Функциональные компоненты компьютера.
Тема 2.3 Различные виды запоминающих устройств	Содержание Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Внешние запоминающие устройства (ВЗУ). Устройства ввода-вывода информации.
Раздел 3. Прикладные программы	
Тема 3.1. Текстовый процессор.	Содержание Знакомство с текстовым редактором: панель инструментов, буфер обмена, сохранение, связывание и внедрение данных. Приемы создания и работы с документом. Приемы форматирования текста. Создание и редактирование таблиц в тексте. Приемы создания рисунка в тексте, редактирование графических объектов. Импорт рисунков из файлов и библиотек. Использование графического текста для оформления документа. Создание многостраничных документов: разбиение текста на страницы, вставка заголовков, просмотр структуры документа. Установка параметров страницы, вставка колонтитулов, добавление названия к таблицам, рисункам, формулам, диаграммам. В том числе практических занятий Практическое занятие № 4. Ввод, редактирование и форматирование текста. Практическое занятие № 5. Создание документов с таблицами. Практическое занятие № 6. Использование графических возможностей текстового редактора.
Тема 3.2 Программное обеспечение для работы с электронными таблицами	Содержание Программа для работы с электронными таблицами. Приемы создания и заполнение таблицы. Редактирование таблицы, форматирование данных, способы адресации ячеек. Функции в электронной таблице. Логические функции. Работа с числами и создание формул для автоматизированных расчетов. Построение диаграмм и графиков.

	Работа с табличным процессором, как средством управления базами данных малого и среднего размера. Приемы и методы обработки данных, содержащихся в таблице: сортировка, фильтрация.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 7. Использование формул при работе с таблицами и адресация ячеек. Практическое занятие № 8. Работа с графиками и диаграммами. Практическое занятие № 9. Импорт/экспорт данных из документов различных типов (текстовый, таблица, БД).
Тема 3.3. Средства создания презентаций	Содержание Общие сведения о презентациях, принципы создания, инструменты. Приемы создания и редактирования презентаций, общие операции со слайдами. Настройка анимации слайдов, демонстрация слайдов. Работа с шаблонами презентаций.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 10. Создание презентаций. Практическое занятие № 11. Создание анимированных /мультимедийных презентаций
Тема 3.4. Система управления базами данных (СУБД)	Содержание Понятие базы данных. Система управления базами данных (СУБД). Основные функции СУБД. Понятие модели данных. Реляционная модель. Достоинства и недостатки реляционной модели. Создание базы данных. Работа с таблицей: создание таблицы, изменение структуры, создание и удаление первичных ключей, наполнение таблицы данными. Работа с формами. Запросы выборки. Вычисляемые поля в запросах. Параметрические запросы. Итоговые запросы. Запросы действия. Запросы на редактирования таблиц. Создание и редактирование отчетов.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 12 Применение СУБД к готовой базе данных.
Промежуточная аттестация	
Всего: 36	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Информатика и математика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06399-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536599>

2. Федотова, Е. Л. Информатика : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 453 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1200564. - ISBN 978-5-16-016625-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1200564>

3. Филимонова, Е. В. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / Е. В. Филимонова. — Москва : КноРус, 2023. — 213 с. — ISBN 978-5-406-11659-3. — URL: <https://book.ru/book/9494393>

2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
уметь: 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	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

профессионального развития и самообразования; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые). знать: 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.	основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

Приложение 2.8
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.03 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2. Содержание дисциплины **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.3. Курсовой проект (работа) **Error! Bookmark not defined.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение **Error! Bookmark not defined.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **Error! Bookmark not defined.**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.01 Инженерная графика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Инженерная графика» дать обучающимся теоретические знания в области инженерной графики, практические навыки в пользовании конструкторской документации для выполнения трудовых функций и чтения чертежей средней сложности, сложных конструкций, изделий, узлов и деталей.

Дисциплина «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 (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02 ОК.03	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	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

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	32
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	80	32

2.4 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий.
Раздел 1. Оформление чертежей и геометрическое черчение	
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей.	Содержание
	Основные сведения по оформлению чертежей Изучение форматов чертежей (основные и дополнительные) ГОСТ 2.301-68. Масштабы (определение, обозначение и их применение), ГОСТ 2.302 – 68.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Линии чертежа. Вычерчивание линий
	Практическая работа Чертежный шрифт
	Практическая работа Основная надпись чертежа
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Прикладные геометрические построения на плоскости.	Содержание
	Применение в машиностроении геометрических построений на плоскости. Построение перпендикулярных и параллельных прямых. Деление отрезков на равные части и в заданном соотношении. Построение правильных многоугольников. Деление окружностей на части
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Проекционное черчение	
Тема 2.1. Методы проецирования	Содержание
	Методы проецирования
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Комплексный чертеж и наглядное изображение точки.
	Практическая работа Проецирование отрезка на плоскости проекций
	Самостоятельная работа обучающихся

Тема 2.2. Проецирование плоскости. Проекция геометрических тел.	Содержание
	АксонOMETрические проекции.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Комплексный чертёж и аксонометрия плоской фигуры
	Практическая работа Комплексный чертёж и аксонометрия геометрических тел. Прямой цилиндр и конус.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Комплексный чертёж и аксонометрия геометрических тел. Призма и пирамида.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 3. Техническая графика в машиностроении	
Тема 3.1. Общие сведения о машиностроительных чертежах	Содержание
	Изображения – виды, разрезы, сечения и выносные элементы согласно ГОСТ 2.305-2008
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Построение чертежа модели, имеющей плоскость симметрии. Построение изометрии модели по комплексному чертежу. Особые случаи изображения разрезов. Разрез вдоль тонкой стенки. Сложные разрезы. Сложный ступенчатый разрез. Сложные разрезы. Сложный ломаный разрез. Сечения. Выполнение сечений по аксонометрии детали
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.2. Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Изображение и обозначение сварных соединений на чертеже.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.3. Общие сведения о резьбе. Зубчатые передачи.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

	Практическая работа Классификация механических передач. Условные изображения зубчатых передач по ГОСТ 2.402-68.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.4. Эскиз деталей и рабочий чертёж	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Конструкторская документация. Чертёж детали.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.5. Система автоматизированного проектирования (САПР)	Содержание
	Двухмерное проектирование. Изображение сборочных единиц
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Введение в КОМПАС-График. Построение простых элементов. Построение окружностей и дуг. Детализировочный чертёж. Создание модели с использованием операций вырезания
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 80 ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Инженерная графика и техническая механика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Анамова, Р. Р. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-

16834-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531858>.

2. Куликов, В. П., Инженерная графика : учебник / В. П. Куликов. — Москва : КноРус, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-406-11700-2. — URL: <https://book.ru/book/949516> — Текст : электронный.

3. Панасенко, В. Е. Инженерная графика / В. Е. Панасенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46137-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298523>

4. Серга, Г. В. Инженерная графика : учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015545-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084079>

5. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18482-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535124>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
уметь: 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;	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые). знать: 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.	конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

Приложение 2.9
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Электротехника и электроника»: формирование и получение студентом теоретических знаний и практических навыков, формирование у него представления о законах постоянного и переменного токов, о методах расчета и анализа электрических цепей и как следствие, подготовке квалифицированного специалиста.

Дисциплина «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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 04 ОК 09	Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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	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 Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности

	Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	

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	38	20
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	48	20

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Введение	
Тема 1.1. Введение	Содержание
	1. Электрическая энергия, ее свойства и использование.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Самостоятельная работа
Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока	
Тема 2.1. Физика электрического тока	Содержание
	1. Основные электрические величины и их единицы измерения.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическая работа №1. Решения типовых задач «Основные электрические величины и их единицы измерения.»
	2. Лабораторная работа №1. Измерение напряжения, силы тока, мощности и сопротивления в электрических цепях постоянного тока
	Самостоятельная работа
Тема 2.2 Источники электрической энергии	Содержание
	1. Электрическая цепь. Законы электротехники
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №2. «Электрическая цепь. Законы электротехники»
	Лабораторная работа №2. Испытание электрической цепи постоянного тока при последовательном соединении приемников электрической энергии
	Лабораторная работа №3. Испытание электрической цепи постоянного тока при смешанном соединении приемников электрической энергии
	Самостоятельная работа
Тема 2.3. Схемы включения приемников и источников электрической энергии	Содержание
	1. Способы соединения приемников/источников электрической энергии
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №3. Решения типовых задач «Способы соединения приемников/источников электрической энергии»
Тема 2.4. Режимы работы электрических цепей	Содержание
	1. Расчет проводов
	2. Разветвленная электрическая цепь
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №4. Решения типовых задач «Режимы работы электрических цепей»
Тема 2.5. Нелинейные электрические цепи	Содержание
	1. Виды вольт-амперных характеристик нелинейных элементов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №5. Решения типовых задач «Нелинейные электрические цепи»

	Лабораторная работа №4. Испытания нелинейных электрических цепей постоянного тока
	Самостоятельная работа
РАЗДЕЛ 3	Электрические цепи переменного тока
Тема 3.1. Понятие электрических цепей переменного тока	Содержание
	1. Векторные диаграммы. Понятие емкостного и индуктивного сопротивлений
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №6. Решения типовых задач «Понятие электрических цепей переменного тока»
	Самостоятельная работа
Тема 3.2. Электрическая цепь переменного тока	Содержание
	1. Электрические цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью
	2. Электрическая цепь переменного тока с последовательным включением конденсатора и катушки индуктивности
	3. Электрическая цепь переменного тока с параллельным включением конденсатора и катушки индуктивности
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №7. Решения типовых задач «Понятие электрических цепей переменного тока»
	Лабораторная работа №5. Исследование электрической цепи с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях
	Лабораторная работа №6. Исследование электрической цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях
	Самостоятельная работа
РАЗДЕЛ 4 Трехфазные электрические цепи	
Тема 4.1. Основные понятия и определения	Содержание
	1. Способы соединения фаз источников и приемников электрической энергии
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №8. Решения типовых задач «Основные понятия и определения»
	Самостоятельная работа
Тема 4.2. Соединение фаз нагрузки звездой	Содержание
	1. Мощность трехфазной электрической цепи. Методы расчета трехфазных электрических цепей
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №9. Решения типовых задач «Соединение фаз нагрузки звездой»
	Лабораторная работа №7. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой
	Лабораторная работа №8. Исследование трехфазной электрической цепи при активно-реактивной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой
	Лабораторная работа №9. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных треугольником

	Лабораторная работа №10. Исследование аварийных режимов работы трехфазных электрических цепей
	Самостоятельная работа
РАЗДЕЛ 5 Магнитные цепи	
Тема 5.1. Общие сведения о магнитном поле	Содержание
	1. Индуктивное и силовое действия магнитного поля
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №10. Решения типовых задач «Общие сведения о магнитном поле»
	Самостоятельная работа
Тема 5.2 Понятие магнитной цепи	Содержание
	1. Аналогия между магнитными и электрическими цепями
	В том числе практических и лабораторных занятий:
	Практическая работа №11. Решения типовых задач «Понятие магнитной цепи»
	Лабораторная работа №11. Исследование магнитной цепи постоянного тока
	Лабораторная работа №12. Исследование магнитной цепи переменного тока
	Самостоятельная работа
Раздел 6 Электрические измерения	
Тема 6.1 Основные характеристики и конструктивные элементы электромеханических измерительных приборов	Содержание
	1. Основные понятия и определения. Основные характеристики электроизмерительных приборов.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №12. Решения типовых задач «Основные характеристики и конструктивные элементы электромеханических измерительных приборов»
	Самостоятельная работа
Тема 6.2 Конструктивные схемы и принцип действия электроизмерительных приборов различных систем	Содержание
	1. Магнитоэлектрические приборы
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №13. Решения типовых задач «Магнитоэлектрические приборы»
	Самостоятельная работа
Тема 6.3 Электронные измерительные приборы	Содержание
	1. Особенности электронных измерительных приборов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №14. Решения типовых задач «Электронные измерительные приборы»
	Самостоятельная работа
Тема 6.4 Измерение электрических и неэлектрических величин	Содержание
	1. Измерения напряжения. Измерения тока
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №15. Решения типовых задач «Измерение электрических и неэлектрических величин»
	Лабораторная работа №13. Изучение электронной измерительной аппаратуры
	Самостоятельная работа
Раздел 7 Основы промышленной электроники	

Тема 7.1 Линейные и нелинейные элементы промышленной электроники	Содержание
	1. Общие сведения. Линейные элементы промышленной электроники
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Самостоятельная работа
Тема 7.2 Выпрямительные устройства	Содержание
	1. Состав и назначение элементов выпрямительного устройства
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №16. Решения типовых задач «Выпрямительные устройства»
	Лабораторная работа №14. Испытания выпрямителей
	Самостоятельная работа
Тема 7.3 Усилительные устройства	Содержание
	1. Назначение и классификация усилителей
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №17. Решения типовых задач «Усилительные устройства»
	Лабораторная работа №15. Испытания двухкаскадного транзисторного усилителя
	Самостоятельная работа
Тема 7.4 Электронные генераторы	Содержание
	1. Классификация электронных генераторов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №18. Решения типовых задач «Электронные генераторы»
	Лабораторная работа №16. Испытания стабилизаторов постоянного напряжения
	Самостоятельная работа
Раздел 8 Электрические машины	
Тема 8.1 Общие сведения об электрических машинах	Содержание
	1. Конструкция и принцип действия трансформаторов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №19. Решения типовых задач «Общие сведения об электрических машинах»
	Самостоятельная работа
Тема 8.2 Характеристики трансформатора	Содержание
	1. Трансформаторы специального назначения
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №20. Решения типовых задач «характеристики трансформатора»
	Лабораторная работа №17. Испытания однофазного трансформатора
	Самостоятельная работа
Тема 8.3 Принцип работы, конструкция и характеристики асинхронного двигателя	Содержание
	1. Принцип создания вращающегося магнитного поля
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №21. Решения типовых задач «Принцип работы, конструкция и характеристики асинхронного двигателя»
	Лабораторная работа №18. Испытания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

	Самостоятельная работа
Тема 8.4 Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя	Содержание
	1. Однофазные и универсальные асинхронные двигатели
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №22. Решения типовых задач «Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя»
	Самостоятельная работа
Тема 8.5 Синхронные машины	Содержание
	1. Конструкция синхронной машины
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №23. Решения типовых задач «синхронные машины»
	Самостоятельная работа
Тема 8.6 Общие сведения о машинах постоянного тока.	Содержание
	1. Генератор постоянного тока
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №24. Решения типовых задач «общие сведения о машинах постоянного тока»
	Лабораторная работа №19. Испытания генератора постоянного тока
	Самостоятельная работа
Тема 8.7 Двигатель постоянного тока	Содержание
	1. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа №25. Решения типовых задач «двигатель постоянного тока»
	Лабораторная работа №20. Испытания двигателя постоянного тока
	Самостоятельная работа
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 48	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Электротехники и микроэлектроники», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Глазков А.В. Электрические машины. Лабораторные работы: учебное пособие / А. В. Глазков. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2020. – 96 с. – (Среднее профессиональное

образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. – Текст: электронный. – URL:
<https://znanium.com/catalog/product/1134544>

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 736 с. — ISBN 978-5-507-48407-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3526373>.

2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знание принципа работы электрических и электромеханических систем Знание основ электротехники, цифровой и аналоговой электроники Знание способов настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знание технологий анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знание контрольно-измерительных приборов для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем Знание алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях Знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Знание психологических основ деятельности коллектива,	принцип работы электрических и электромеханических систем основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники принцип работы электронных и электромеханических устройств Знает принцип работы датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знает алгоритм использования контрольно-измерительных приборов Знает правила применения электронных приборов в профессиональной деятельности Знает номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Знает методы и способы работы с людьми при выполнении различного рода работ Знает правила оформления документов и построения устных сообщений Знает значимость профессиональной деятельности по специальности Знает требования к экологической безопасности при выполнении профессиональной деятельности Знает правила построения простых и сложных предложений на профессиональные электротехнические темы Умеет читать схемы, чертежи, технологическую документацию при выполнении лабораторных работ Умеет использовать текстовые редакторы (процессоры) для	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

психологических особенностей личности Знание правила оформления документов и построения устных сообщений Знание значимость профессиональной деятельности по специальности Знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Знание правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины Умение читать схемы, чертежи, технологическую документацию Умение использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации Умение настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем Умение пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации Умение производить поверку, настройку приборов Умение оформлять техническую документацию Умение анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Умение определять задачи для поиска информации Умение организовывать работу коллектива и команды Умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке,	составления и чтения документации на устройства и приборы Умеет настраивать электронные устройства для проведения лабораторных работ Умеет пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации Умеет производить поверку, настройку приборов для выполнения лабораторных работ Умеет оформлять техническую документацию после выполнения лабораторных работ Анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части Ищет необходимую информацию в нормативно-справочной литературе Организовывает работу коллектива и команды при выполнении практических работ Оформляет документацию по выполненным работам Умеет описывать значимость своей специальности Соблюдает нормы экологической безопасности при выполнении лабораторных работ	

проявлять толерантность в рабочем коллективе Умение описывать значимость своей специальности Умение соблюдать нормы экологической безопасности Умение понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы		

Рабочая программа дисциплины
«ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.05 Техническая механика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Техническая механика»: формирование у обучающихся способностей организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Дисциплина «Техническая механика» 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	Практический опыт
ОК 01 ПК 1.2. ПК 1.4 ПК 3.3	читать кинематические схемы; определять передаточное отношение; определять напряжения в конструкционных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения	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; методику расчета на сжатие, срез и смятие; трение, его виды, роль трения в технике; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; типы, назначение, устройство редукторов	работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства; подготовки трехмерные модели изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок разработки чертежей для создания электронной модели изделия; - создания сборочных чертежей, рабочих чертежей и чертежей общего вида на основе электронной модели; анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

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	28
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	72	28

2.3 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Основы теоретической механики	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Проекции силы на оси координат.
	Практическая работа Определение равнодействующей системы сил.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Пара сил. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Определение реакций опор балки
	Практическая работа Определения усилий в стержнях кронштейна
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 1.3. Пространственная система сил	Содержание
	Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие.
	Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 1.4. Центр параллельных сил. Центр тяжести	Содержание
	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил.
	Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур.
	Определение центра тяжести составных плоских фигур
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
Тема 1.5. Основные понятия кинематики. Простейшие	Практическая работа Центр тяжести составных сечений. Определение координат центра тяжести
	Самостоятельная работа обучающегося
	Содержание
	Сущность понятий: «пространство», «время», «траектория», «путь», «скорость», «ускорение».
	Способы задания движения точки: единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения естественный и координатный; обозначения.

движения точек и твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 1.6. Сложное движение точек и твердого тела	Содержание
	Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема о сложении скоростей. Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 1.7. Силы инерции при различных видах движения	Содержание
	Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Раздел 2. Сопротивление материалов	
Тема 2.1. Растяжение и сжатие материалов	Содержание
	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. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и ОПОПеречные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений ОПОПеречных сечений бруса
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Расчет на прочность при растяжении и сжатии
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 2.2. Практические расчеты на срез и смятие	Содержание
	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Расчет на прочность заклепочного соединения Практическая работа

	Расчеты на прочность и жесткость при кручении
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 2.3.	Содержание
Прочность при динамических нагрузках.	В том числе практических занятий и лабораторных работ
Устойчивость сжатых стержней	Практическая работа Расчет на прочность при растяжении и сжатию.
	Практическая работа Расчет на прочность при растяжении и сжатию.
	Самостоятельная работа обучающегося
Раздел 3. Детали машин	
Тема 3.1.	Содержание
Соединения деталей машин	Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Исследование устройства и принципа работы редуктора
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.2.	Содержание
Фрикционные передачи и вариаторы	Работа фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.3.	Содержание
Ременные передачи	Расчет ременных передач. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.4.	Содержание
Зубчатые передачи	Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.5.	Содержание
Червячная передача. Передача винт-гайка	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Основы расчета передачи.
	Практическая работа

	Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Винтовая передача
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.6. Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя.
	Практическая работа Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнение. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.
	Самостоятельная работа обучающегося
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Инженерная графика и техническая механика», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бусыгин, А. М., Детали машин : учебник / А. М. Бусыгин. — Москва : КноРус, 2025. — 262 с. — ISBN 978-5-406-13019-3. — URL: <https://book.ru/book/953852>
2. Вереина Л.И. Техническая механика: учебное издание / Вереина Л.И., Краснов М.М. - Москва : Академия, 2025. - 352 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный
3. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517738>

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
знать: 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; методику расчета на сжатие, срез и смятие; трение, его виды, роль трения в технике; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; типы, назначение, устройство редукторов; Уметь определять передаточное отношение; определять напряжения в конструктивных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения	Демонстрирует знания: Механизмов для преобразования движения, виды передач Виды соединения деталей машин Виды износа и деформации Роль трения в технике; Условные обозначения на кинематических схемах Читает кинематические схемы; Определяет передаточное отношение; рассчитывает элементы конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; определяет напряжения в конструктивных элементах;	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

Приложение 2.11
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины
«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.06 Материаловедение»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Материаловедение»: формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств, а также о современных методах получения и обработки металлов и неметаллических материалов путем литья, обработки давлением, сварки, резания и другими способами формообразования для получения заготовок и деталей заданной формы и размеров.

Дисциплина «Материаловедение» 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	Уметь	Знать	Навыки
ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2.	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; определять твердость материалов; оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме;	классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства; литейные свойства металлов, сплавов, полимеров закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок; физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;	выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья подготовки аддитивных установок к запуску; - подготовки и загрузки рабочих материалов; - контроля процесса создания изделия на аддитивной установке;

		основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; Методику проверки исходных материалов для использования в аддитивных установках; Основы механической, химической, термической, гидравлической и газообработки изделий; свойства смазочных и абразивных материалов;	

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	44	14
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	54	14

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Основы материаловедения	
Тема 1. 1 Общие сведения о строении вещества	Содержание
	Введение. История материаловедения. Современные достижения науки в области создания конструкционных материалов Тенденции и перспективы развития материаловедения. Строение и свойства металлов: механические свойства материалов, классификация свойств материалов, диаграммы растяжения Атом. Молекула. Металлическая связь. Фазовое состояние вещества. Газы и жидкости. Твердое тело. Кристаллическое строение металлов: типы кристаллических решеток, процесс кристаллизации, кривые кристаллизации Классификация металлов. Типы кристаллических решеток. Характерные свойства металлов Этапы кристаллизации металлов. Диффузия. Строение металлического слитка. Основные дефекты кристаллического строения металлов
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа «Изучение процесса кристаллизации».
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. 2 Основные методы определения свойств материалов	Содержание
	Методы определения свойств материалов Методы определения твердости Определение пластичности и её показатели. Механические, физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Механические, физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Технологические свойства
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа «Определение твердости методом Бринелля». Практическая работа «Методы анализа качества материалов: микро и макро анализы, дефектоскопия»
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.3. Металлические сплавы	Содержание
	Типы сплавов: механическая смесь, твердые растворы. Определение металлических сплавов, многокомпонентные сплавы, двухкомпонентные сплавы Диаграммы состояния: диаграммы состояния I рода, II рода, III рода, IV рода

	Классификация железоуглеродистых сплавов. Диаграммы состояния железо –углерод, железо –цементит. Диаграмма железо-цементит. Анализ компонентов. Характерные точки диаграммы. Фазы. Пластическая деформация, наклеп: влияние на свойства металлов Свойства пластически деформированных материалов Сплавы. Критические точки превращения в сплавах. Характеристика металлических сплавов. Правило фаз. Типы диаграмм состояния. Определение количественного состава сплавов по диаграмме В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическая работа «Определение основных характеристик прочности и пластичности при испытании на одноосное растяжение» Практическая работа «Определение ударной вязкости» Практическая работа «Определение степени свободы сплавов и количественного соотношения структурных составляющих сплавов по диаграмме состояния» Практическая работа «Анализ сплавов определенной концентрации по диаграмме железо-цементит с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении или нагревании» Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении	
Тема 2.1. Стали	Содержание Способы получения стали: сталеплавильные печи, процессы плавки Конструкционные стали: классификация конструкционных сталей, влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическая работа «Ознакомление со структурой и свойствами углеродистых сталей» Практическая работа «Ознакомление со структурой и свойствами сталей с особыми свойствами и твердых сплавов». Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. Термическая обработка металлов и сплавов	Содержание Понятие термической обработки металлов и сплавов Общие сведения о термической обработке. Превращения в стали при нагревании, при охлаждении Виды термообработки, требования к термообработке Классификация видов термической обработке. Оборудование для термической обработки Закалка: выбор температуры закалки; режимы нагрева и охлаждения; закалочные среды. Термообработка легированных сталей, дефекты при термообработке легированных сталей Дефекты закалки. Отпуск, назначение и применение. Старение Химико-термическая

	обработка стали: виды обработки, цианирование, азотирование, цементация Сущность процесса коррозии. Виды коррозии. Экономический ущерб от коррозии и методы борьбы.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3. Чугуны	Содержание
	Чугуны: структура, свойства, область применения. Исходные материалы для производства чугуна. Основные химические элементы, входящие в состав чугуна. Их влияние на свойства чугуна. Получение чугуна: Доменная печь и её устройство Доменный процесс получения чугуна Исходное сырье для производства чугуна.
	Классификация чугунов. Влияние примесей на свойства и структуру чугуна. Маркировка чугуна по ГОСТу.
	Антифрикционный чугун, маркировка и применение
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Ознакомление со структурой и свойствами чугунов.
	Практическая работа «Маркировка чугунов. Подбор марок чугуна для изготовления деталей машин.»
Тема 2.4. Цветные металлы и сплавы	Содержание
	Медь, её свойства и применение
	Сплавы на основе меди: латуни, применение латуней
	Сплавы на основе меди: бронзы, применение бронз, классификация
	Сплавы на основе алюминия: характеристика и применение алюминиевых сплавов
	Сплавы на основе титана: титан и его сплавы, свойства и применение, антифрикционные сплавы
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
Тема 2.5. Неметаллические материалы	Содержание
	Понятие неметаллических материалов Классификация неметаллических материалов. Общие сведения о пластмассах. Способы их получения. Виды и состав пластмасс. Характеристика компонентов, входящих в состав пластмасс. Область применения и способы переработки пластмасс.
	Слоистые пластмассы. Свойства и область применения листовых пластмасс. Стеклопластики. Резина. Способы получения.
	Применение.
	Абразивные материалы, применение, методы получения
	Лакокрасочные материалы, применение, методы получения
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся

Тема 2.6. Материалы с особыми магнитными и электрическими свойствами	Содержание Общие сведения о ферромагнитных сплавах Магнитомягкие материалы, их классификация Магнитотвердые материалы, их классификация Электрические свойства проводниковых материалов Полупроводниковые материалы Диэлектрики, электроизоляционные материалы В том числе практических занятий и лабораторных работ Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.7. Инструментальные материалы	Содержание Материалы для режущих инструментов: инструментальные стали, требования к инструментальным сталям Стали для режущих инструментов, классификация по назначению и свойствам Материалы для измерительных инструментов, требования к инструментальным сталям Классификация сталей по назначению и свойствам В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическая работа «Маркировка твердых сплавов. Подбор твердых сплавов для режущих инструментов» Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.8. Порошковые и композиционные материалы	Содержание Порошковые материалы, применение в промышленности, методы получения Композиционные материалы, свойства, классификация Применение в промышленности композиционных материалов, методы получения композиционных материалов В том числе практических занятий и лабораторных работ Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.9. Сверхтвердые материалы	Содержание Понятие сверхтвердых материалов, их классификация и свойства Метод получения нитрида бора Применение в промышленности кубического нитрида бора В том числе практических занятий и лабораторных работ Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.10. Основные способы обработки материалов	Содержание Способы обработки материалов: литейное производство, виды литья, дефекты и методы их устранения. Обработка металлов давлением Прокатное производство, виды проката Ковка. Штамповка горячая и холодная В том числе практических занятий и лабораторных работ

	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 34 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17885-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533908>

2. Моряков, О. С. Материаловедение: учебное издание / Моряков О.С. - Москва : Академия, 2023. - 288 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст: электронный

3. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15697-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537195>

4. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 808 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18153-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545132>

5. Черепяхин А.А. Материаловедение: учебное издание / Черепяхин А.А. - Москва : Академия, 2025. - 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
знать: классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства; литейные свойства металлов, сплавов, полимеров закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок; физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; Методику проверки исходных материалов для использования в аддитивных установках; Основы механической, химической, термической, гидравлической и газообработки изделий; свойства смазочных и абразивных материалов; уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

определять твердость материалов; оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме;		

Приложение 2.12
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.07 ТЕПЛОТЕХНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.07 Теплотехника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Теплотехника»: является формирование знаний и практических навыков по получению, преобразованию, передаче и использованию тепловой энергии, а также правильный выбор и эксплуатация теплотехнического оборудования с максимальной экономией теплоэнергетических ресурсов и материалов, интенсификация технологических процессов и выявление возможности использования вторичных энергоресурсов для защиты окружающей среды.

Дисциплина «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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 04 ОК 09	Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),	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 Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности

	понимать тексты на базовые профессиональные темы Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	

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	34	16
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	36	16

2.4 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
РАЗДЕЛ 1. Основы технической термодинамики	
Тема 1.1. Введение. Термодинамическая система и термодинамический процесс	Содержание История развития науки «Теплотехника». Прикладное назначение теплотехники. 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
Тема 1.2. Первый закон термодинамики	Содержание Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия. В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Расчет изменения внутренней энергии тела при передаче ему теплоты или совершении им работы
Тема 1.3. Основные термодинамические процессы и параметры состояния	Содержание Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс. В том числе практических занятий Практическое занятие № 2 Решение задач на построение графиков процессов, происходящих с идеальным газом в координатах p, T; V, T и p, V.
Тема 1.4. Термодинамические процессы водяного пара	Содержание Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.
Тема 1.5. Второй закон термодинамики	Содержание Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие энтропии. Математическое выражение второго закона термодинамики В том числе, практических занятий Практическое занятие № 3 Расчет КПД цикла Карно
Тема 1.6. Термодинамика газовых теплосиловых установок.	Содержание Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера). Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Цикл магнитогидродинамического генератора. В том числе, практических занятий Практическое занятие № 4. Расчет КПД газотурбинных установок.
Тема 1.7. Термодинамика паровых теплосиловых установок	Содержание Паровые теплосиловые установки с циклом Карно. Паровые теплосиловые установки с циклом Ренкина. Паровые теплофикационные установки. Атомные теплосиловые установки.

	В том числе, практических занятий Практическое занятие № 5. Расчет КПД паровых теплосиловых установок
Тема 1.8. Термодинамика процессов течения газов и жидкостей	Содержание Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара.
РАЗДЕЛ 2. Основы теплообмена	
Тема 2.1. Конвективный теплообмен	Содержание Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена. Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.
Тема 2.2. Перенос теплоты теплопроводностью	Содержание Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическая работа №7 Расчет параметров однослойной и многослойной тепловой изоляции.
Тема 2.3 Основы теории подобия	Содержание Основные понятия теории подобия. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности.
	В том числе, практических занятий Практическое занятие № 8. Решение задач конвективного теплообмена.
Тема 2.4. Теплофизические основы теплообмена излучением	Содержание Основные понятия и определения. Количественные характеристики процесса излучения. Виды лучистых потоков. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие серого тела и степень черноты серого тела. Закон Кирхгофа для излучения серого тела
	В том числе практических занятий работ Практическое занятие № 9. Применение законов излучения АЧТ для расчетов излучения серых и реальных тел
Промежуточная аттестация	
Всего: 36	

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 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 энергосилового 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>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
знать: 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 Структуру плана для решения задач	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

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 Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности уметь: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте Анализировать 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 задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации	непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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 Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)		

Рабочая программа дисциплины

«ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.08 Процессы формообразования и инструменты»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Процессы формообразования и инструменты»: формирование знаний в области методов формообразования заготовок, основных методов обработки металлов методикой и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки.

Дисциплина «Процессы формообразования и инструменты» 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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03	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 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 определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение	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 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 современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования

	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	

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	104	40
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация		
Всего	110	40

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Горячая обработка материалов	
Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении	Содержание
	1. Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка
	2. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин.
	3. Развитие науки и практики формообразования материалов.
Тема 1.2. Литейное производство	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
Тема 1.3. Литье в многоцветные формы	Практическое занятие
	1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах
	2. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.4. Обработка материалов давлением (ОМД)	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие
	1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов
Тема 1.5. Получение машиностроительных профилей	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие
Тема 1.6. Производство изделий из металла в	Разработка чертежа штампованной поковки.
	Основные виды горячей объемной штамповки, а также освоение разработки по чертежу готовой детали чертежа для получения поковки горячей объемной штамповкой на кривошипном горячештамповочном прессе в открытом штампе.
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

твердожидком состоянии	Практическое занятие 1. Общие сведения. Особенности технологического процесса
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.7. Сварочное производство	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки. 2. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка. 3. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.8. Пайка и склеивание	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла. 1. Склеивание. Технологический процесс склеивания
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.9. Основные виды брака и контроль	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Основные виды брака при сварке и пайки металлов. Специальные виды сварки.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием	
Тема 2.1. Инструменты формообразования	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов. 2. Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала. 3. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката. 4. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. Геометрия токарного резца	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Назначение токарных резцов, классификация, конструкция, разновидности режущего инструмента
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3. Основные геометрические	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

параметры резцов общего назначения	Практическое занятие 1. Приборы и инструменты для измерения углов резца.
	Практическое занятие 1. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке. 2. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.4. Элементы режимов резания	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь ОПОПеречного сечения среза. Скорость резания. 2. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки. 3. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность труда при точении. 4. Измерение геометрических параметров токарного резца
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.5. Алгоритм решения задач при точении	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Расчет режимов резания при точении
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.6. Физические явления при токарной обработке	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Вибрации при стружкообразовании. Явления усадки стружки. Явление наклепа на обработанной поверхности в процессе стружкообразования.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.7. Сопротивление резанию при токарной обработке	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Определение коэффициентов в формулах составляющих сил резания по справочным таблицам. Влияние различных факторов на силу резания.
	Практическое занятие 1. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания N рез.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.8. Тепловыделение при	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ

резании металлов в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла.	Практическое занятие 1. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла. 2. Распределение теплоты в процессе резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. График износа режущего инструмента по задней поверхности лезвия. Участки износа в период приработки, нормального и катастрофического износа.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.9. Стойкость резца. Нормативы износа и стойкости резца	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Понятие - «Стойкость резца». Понятие – экономическая стойкость режущего инструмента и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резца. 2. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.10. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Определение ОПОПравочных коэффициентов при расчете скорости по справочным таблицам.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.11. Обработка строганием и долблением	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Процессы строгания и долбления 2. Элементы режимов резания при строгании и долблении 3. Основное (машинное) время, мощность резания 4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием	
Тема 3.1. Обработка материалов сверлением	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла 2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления 3. Силы, действующие на сверло. Момент сверления.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.2. Режущий инструмент для сверления	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Твердосплавные сверла 2. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубчатые алмазные сверла 3. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий 4. Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание

Тема 3.3. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием	Практическое занятие 1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования. 2. Особенности процессов развертывания. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток. 3. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров. 2. Силы резания и вращающий момент при зенкеровании. Износ зенкеров.
	Практическое занятие Силы резания и вращающий момент при развертывании. Износ разверток. Основное (машинное) время при развертывании.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.4. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании на станках с ЧПУ. 2. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров и разверток.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.5. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие Расчет режимов резания при обработке отверстий
	Самостоятельная работа обучающегося
Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием	
Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 4.2. Обработка материалов торцевыми фрезами	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез. Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез. 2. Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Аналитический расчет режимов резания при фрезеровании плоских поверхностей, пазов и уступов

Самостоятельная работа обучающихся	
Раздел 5. Резьбонарезание	
Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Геометрия резьбового резца. Элементы режимов резания. 2. Схемы нарезания резьбы резцом. Основное (машинное) время. 3. Содержание учебного материала 4. Сущность нарезание резьб плашками и метчиками. Классификация метчиков и плашек. 5. Конструкция и геометрические параметры метчика и плашки. 6. Элементы режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками. 7. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время 8. Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
Тема 5.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения. 2. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. 3. Элементы резания при резьбофрезеровании. Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания. 4. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время.
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
Раздел 6. зубонарезание	
Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. 2. Сущность метода копирования. 3. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. 4. Содержание учебного материала 5. Сущность метода обкатки. Конструктивные и геометрия червячной пары. 6. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезеровании. Износ червячных фрез. 7. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. 8. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении 9. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес. 10. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании.
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание
Тема 6.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие
	Содержание

	1. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами 2. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами 3. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени 4. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении Самостоятельная работа обучающихся
Тема 6.3. Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Контроль заточки зуборезного инструмента
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 7. Протягивание	
Тема 7.1. Процесс протягивания	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. 2. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. 3. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек. 4. Мощность протягивания. Схемы резания при протягивании. Техника безопасности при протягивании. 5. Содержание учебного материала
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 7.2. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Определение скорости при протягивании табличным способом 2. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия 3. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка. 4. Расчет режимов резания при протягивании
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 7.3. Расчет и конструирование протяжек	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Исходные данные для конструирования протяжек. Методика конструирования цилиндрической протяжки. 2. Прочностной расчет протяжки на разрыв. 3. Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой и плоской протяжки.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 8. Шлифование	
Тема 8.1. Абразивные инструменты	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные, естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства. 2. Характеристика шлифовального круга. Характеристики брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты. 3. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка
	Самостоятельная работа обучающихся

Тема 8.2. Процесс шлифования	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Виды шлифования. Элементы резания. 2. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи. 3. Наружное круглое шлифование методом врезания (глубинным методом), методом радиальной подачи. 4. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга. 5. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. 6. Специальные виды шлифования. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. Шлифование шлицев. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными шарошками. Фасонное шлифование.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 8.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 8.4. Доводочные процессы	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. 2. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая степень шероховатости. Основное (машинное) время. 3. Притирка (лаппинг- процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки. 4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования	
Тема 9.1. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД).	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТу. Типовые схемы обкатывания наружных поверхностей вращения роликом или шариком. 2. Особенности обкатывания переходных поверхностей (галтелей). Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания. 3. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Определение усилия обкатывания. режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС. 8. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и ОПОПеречное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС.

	9. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 9.2. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации.	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой. 2. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки и СОТС. Особенности калибрования тонкостенных цилиндров. Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты. 3. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием. 4. Основные термины и определения по ГОСТ. Центробежная обработка поверхностей шариками: инструмент, режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС. 5. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и ОПОПеречное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 9.3. Накатывание рифлений. Сущность процесса	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки	
Тема 10.1. Электрофизические методы обработки	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 2. Электроэрозионная (электроискровая) обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 3. Электроимпульсная обработка. Анодно-механическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 4. Электрогидравлическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 10.2. Электрохимические методы обработки	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки. 2. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости.
	Самостоятельная работа обучающихся

Тема 10.3. Обработка металлов когерентными световыми лучами	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения. 2. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка.
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 110	

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Безъязычный, В. Ф. Процессы формообразования деталей машин / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 416 с. — ISBN 978-5-507-46624-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314678>.

2. Гоцеридзе, Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебное издание / Гоцеридзе Р.М. - Москва : Академия, 2023. - 432 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст : электронный.

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>.

4. Мирошин, Д. Г., Процессы формообразования и инструменты : учебник / Д. Г. Мирошин. — Москва : КноРус, 2023. — 357 с. — ISBN 978-5-406-11431-5. — URL: <https://book.ru/book/949414>.

5. Черепяхин, А. А. Процессы формообразования и инструменты : учебник / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. - 224 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-43-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1817913>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
знать: 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 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 Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности уметь:	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

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 Составлять план действия Реализовывать составленный план Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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 Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)		

Рабочая программа дисциплины

«ОП.09 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» 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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03	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 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 определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение	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 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 современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования

	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	

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	62
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	110	62

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Основы стандартизации	
Тема 1.1 Система стандартизации	Содержание
	Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация и метрологическое обеспечение народного хозяйства. Стандартизация и экология
	Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации. Система технических измерений и средств измерения.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Работа со стандартами системы стандартизации в РФ. Ознакомление с национальными стандартами, Сто и ТУ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2 Организация работ по стандартизации в Российской Федерации	Содержание
	Правовые основы стандартизации и ее задачи. Органы и службы по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов.
	Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Нормоконтроль технической документации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) Виды и комплектность конструкторской документации.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
Раздел 2. Система стандартизации в отрасли	
Тема 2.1 Государственная система стандартизации и научно-технический прогресс	Содержание
	Интеграция управления качеством на базе стандартизации. Системный анализ в решении проблем стандартизации. Унификация и агрегатирование. Комплексная и опережающая стандартизация. Комплексные системы общетехнических стандартов.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2 Стандартизация основных норм взаимозаменяемости	Содержание
	Понятие и виды взаимозаменяемости. Факторы, влияющие на погрешность обработки и измерения. Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости. Понятие системы. Структура системы. Систематизация допусков. Систематизация посадок

	Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС). Системы допусков и посадок ГЦС. Предельные отклонения. Автоматизированный поиск нормативной точности.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Нормирование точности гладких элементов деталей и соединений. Образование полей допусков. Освоение системы построения допусков и посадок на гладкие соединения
	Практическая работа Нормирование точности формы и расположения поверхностей. Основные понятия о допусках формы и расположения. Обозначение допуска формы и расположения на чертежах.
	Практическая работа Расчет погрешностей измерений
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3 Основы метрологии	Содержание
	Общие сведения о метрологии. Триада приоритетных составляющих метрологии. Задачи метрологии. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точности. Метрологическая служба. Основные термины и определения.
	Стандартизация в системе технологического контроля и измерений. Документы объектов стандартизации в сфере метрологии на: компоненты систем контроля и измерения, методологию организацию и управление, системные принципы экономики и элементы информационных технологий
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Выбор средств измерений. Изучение методов поверок средств измерений
	Практическая работа Нахождение грубых погрешностей по результатам нескольких измерений физических величин
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 3. Управление качеством продукции и стандартизации	
Тема 3.1 Основы управления качеством	Содержание
	Методологические основы управления качеством. Объекты и проблема управления. Методический подход. Требования управления. Принципы теории управления. Сущность управления качеством продукции, планирование потребностей, проектирование и разработка продукции и процессов
	Системы менеджмента качества. Менеджмент ресурсов. Эксплуатация и утилизация. Ответственность руководства.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающегося
Тема 3.2	Содержание

Сертификация	Сущность и проведение сертификации. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации. Международная сертификация.
	Сертификация в различных сферах. Сертификация систем обеспечения качества. Экологическая сертификация
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.3 Стандартизация	Содержание
	Экономическое обоснование стандартизации. Общие принципы определения экономической эффективности стандартизации. Показатели экономической эффективности стандартизации
	Экономика качества продукции. Экономическое обоснование качества продукции. Экономическая эффективность новой продукции.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа Освоение информационного обеспечения подтверждения соответствия. Составление документов по проведению работ в области подтверждения соответствия
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 110 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Герасимова, Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-479-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139099>.

2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 235 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542014>.

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542015>.

4. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 391 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16327-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536948>.

5. Третьяк, Л. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16796-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540406>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях методы работы в профессиональной и смежных сферах номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации порядок их применения и программное обеспечение в	Оценку « отлично » заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку « хорошо » заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему 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 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

Рабочая программа дисциплины

**«ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»: формирование у студентов знаний о функционировании САПР технологической подготовки производства.

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» 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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 04 ОК 09	Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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	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 Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности

	Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	

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	92	62
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация		
Всего	98	62

2.5 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Тема 1. Основные понятия систем автоматизированного проектирования	Содержание Терминология. Основные понятия. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса (САПР ТП). Комплексное автоматизированное производство и место САПР ТП в нем. Текстовые и графические редакторы, системы инженерной графики (CAD), системы инженерных расчетов (CAE), системы подготовки производства (CAM); системы автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP). Особенности подготовки производства при различной серийности. Состав задач технологической подготовки производства.
	В том числе, практических занятий Практическое занятие № 1. Создание чертежей на базе трехмерной геометрической модели
Тема 2. Базовые средства САПР	Содержание Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение. Размерный анализ технологического процесса. Стадии проектирования технологического процесса. Разработка конструкторской документации. Системы проектирования маршрутно-операционных технологических процессов (CAPP). Системы ведения электронного документооборота (PDM). Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования.
	В том числе, практических занятий Практическое занятие № 2. Использование редактора электронных документов для проектирования технологической карты Практическое занятие № 3. Размерный анализ технологического процесса изготовления детали
Тема 3. Методы автоматизированного проектирования технологического процесса	Содержание Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов. Проектирование технологического процесса на базе типовой и обобщенной технологии. Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов. Проектирование технологического процесса на основе использования баз знаний. Принцип информационной совместимости составляющих подсистем САПР. Типовой алгоритм решения задачи синтеза технологического процесса. Принцип итераций. Структурный синтез и параметрический синтез.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 4. Построение геометрических моделей при подготовке исходной информации в САПР ТП.

	Практическое занятие № 5. Подготовка исходной технологической информации в САПР ТП с использованием формализованного языка
Тема 4. Проектирование на базе технологий-аналогов	Содержание Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали. Информационно-поисковые системы. Правила использования. Библиотека технологий-аналогов. Исходная конструкторско-технологическая информация и создание информационных баз. Методы хранения данных. Информационные базы и банки данных, базы знаний. Информационные модели данных. Принципы создания баз данных САПР ТП. Системы управления базами данных, интерфейс, интегрированная среда. Понятие объекта, атрибута, экземпляра, ключа. Реляционные базы данных. В том числе практических занятий Практическое занятие № 6. Работа с библиотекой технологий-аналогов Практическое занятие № 7. Освоение приемов создания конструкторской документации в САПР. Создание эскизов и наложение ограничений на эскиз в САПР. Практическое занятие № 8. Ввод данных о детали. Формирование маршрута обработки.
Тема 5. Программное и техническое обеспечение САПР ТП	Содержание Архитектура программного обеспечения на примере системы класса САМ, подсистемы общего назначения, проектирующие подсистемы, унифицированные модули. Общесистемное и прикладное программное обеспечение. Операционные системы, операционные оболочки, утилиты, системы программирования, компиляторы и интерпретаторы. Пакеты прикладных программ общего назначения и их использование в САПР ТП. Текстовые редакторы, электронные табличные редакторы, пакеты формирования баз данных, графические редакторы. Унифицированный пакет программ общего назначения. Методо-ориентированные пакеты прикладных программ – системы класса САЕ. Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ – системы класса САРР. Техническое обеспечение САПР ТП. Локальная вычислительная сеть. В том числе, практических занятий Практическая работа № 9. Проектирование технологического процесса. Добавление технических требований, норм времени. Практическая работа № 10 Работа в системе управления данными по изделию в системе класса PDM. Формирование комплекта технологической документации
Тема 6. САПР ТП для аддитивного производства	Содержание Программное обеспечение аддитивного производства для проектирования, моделирования, симуляции процессов, подготовки к печати, распределения детали на платформу построения, управления производством, контроля качества. CAD программы для моделирования. Специальное программное обеспечение для проектирования аддитивного производства: создание сложных решеток, полых элементов и

	цифровых текстур. Понятие генеративного дизайна и топологической оптимизации. САЕ программы для имитационного моделирования с целью улучшения конструкции изделия для оптимизации дизайна и для оптимизации производственного процесса. САМ программы для создания машинных инструкций (g-код) для производственного оборудования на основе данных CAD и САЕ в качестве входных. Программное обеспечение САМ, поставляемое производителем вместе с аддитивными установками. Программное обеспечение, ориентированное специально на рабочие процессы аддитивного производства для управления парком аддитивных установок на нескольких производственных площадках. Измерительное и контрольное программное обеспечение. Программное обеспечение для безопасности и защиты конфиденциальной информации
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 98 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Проектирования и 3D прототипирования», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Белов, П. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 с. — ISBN 978-5-4488-0430-4, 978-5-4497-0379-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/89237>

2. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013871-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139179>

3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1912943>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знание принципа работы электрических и электромеханических систем Знание основ электротехники, цифровой и аналоговой электроники Знание способов настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знание технологий анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знание контрольно-измерительных приборов для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем Знание алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях Знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Знание психологических основ деятельности коллектива, психологических особенностей личности Знание правила оформления документов и построения устных сообщений Знание значимость профессиональной деятельности по специальности	принцип работы электрических и электромеханических систем основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники принцип работы электронных и электромеханических устройств Знает принцип работы датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Знает алгоритм использования контрольно-измерительных приборов Знает правила применения электронных приборов в профессиональной деятельности Знает номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Знает методы и способы работы с людьми при выполнении различного рода работ Знает правила оформления документов и построения устных сообщений Знает значимость профессиональной деятельности по специальности Знает требования к экологической безопасности при выполнении профессиональной деятельности Знает правила построения простых и сложных предложений на профессиональные электротехнические темы Умеет читать схемы, чертежи, технологическую документацию при выполнении лабораторных работ Умеет использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации на устройства и приборы Умеет настраивать электронные устройства для проведения лабораторных работ Умеет пользоваться измерительной техникой,	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

Знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Знание правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины Умение читать схемы, чертежи, технологическую документацию Умение использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации Умение настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем Умение пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации Умение производить поверку, настройку приборов Умение оформлять техническую документацию Умение анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Умение определять задачи для поиска информации Умение организовывать работу коллектива и команды Умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Умение описывать значимость своей специальности Умение соблюдать нормы экологической безопасности Умение понимать общий смысл четко произнесенных	различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации Умеет производить поверку, настройку приборов для выполнения лабораторных работ Умеет оформлять техническую документацию после выполнения лабораторных работ Анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части Ищет необходимую информацию в нормативно-справочной литературе Организовывает работу коллектива и команды при выполнении практических работ Оформляет документацию по выполненным работам Умеет описывать значимость своей специальности Соблюдает нормы экологической безопасности при выполнении лабораторных работ	

высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы		

Рабочая программа дисциплины
«ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы мехатроники»: формирование знаний в назначении, классификацию, конструкцию, принцип работы и область применения металлорежущих станков.

Дисциплина «Основы мехатроники» 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	Уметь	Знать	Практический опыт
ОК 01 ПК 2.2, ПК 2.4. ПК 2.6. ПК 2.7. ПК 3.1. ПК 3.2.	анализировать процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; определять типы мехатронных систем, способы и системы управления; определять режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем; анализировать процессы в электро, - гидро и - пневмоприводах; пользоваться современной контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам	основные определения, понятия и термины мехатроники; области применения мехатронных систем; обобщенная структура мехатронных систем; составные части, принципы классификации и интеграции элементов мехатронных систем; компоненты мехатронных систем; конструктивные особенности реализации и принципы функционирования типовых узлов и рабочих органов мехатронных и робототехнических комплексов;	подготовки аддитивных установок к запуску; подготовки и загрузки рабочих материалов; контроля процесса создания изделия на аддитивной установке; контроля технологического процесса аддитивной установки выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; проведения операций технического обслуживания аддитивных установок проектирования технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций; проектирования операций аддитивного производства;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	50	28
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация		
Всего	54	28

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Тема 1. Основные понятия мехатроники	Содержание Мехатроника: основные понятия. Мехатронные модули как элементы технической системы. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Применение мехатронных систем.
Тема 2. Особенности конструкции мехатронных модулей и систем. Приводы	Содержание Механические узлы мехатронных модулей. Механические преобразователи движения: редукторы, подшипники, муфты, шарико-винтовые передачи и др. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Управляемые приводы и их настройка. Рекуперация энергии в приводах. Полупроводниковые преобразователи напряжения в системах питания приводов. Классификация и краткая характеристика современных способов и систем управления электроприводами мехатронных систем. В том числе, лабораторных работ Лабораторная работа № 1. Составление принципиальных схем электрических, гидравлических и пневматических приводов технологического оборудования Лабораторная работа № 2. Сборка схемы и изучение направляющей и регулирующей пневмоаппаратуры (распределителей, клапанов, дросселей); Лабораторная работа № 3. Сборка и наладка мехатронной системы на базе гидропривода с релейно-контактным управлением
Тема 3. Датчики мехатронных систем	Содержание Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Назначение и характеристика. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики электромагнитных переменных. Датчики механических переменных. Датчики технологических переменных. Датчики времени. Встраивание датчиков в мехатронную систему. Наблюдатели состояния мехатронной системы и состояния окружающей среды (наблюдатели сцен). Сенсорные элементы и их применение. В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 4.

	Сборка схемы и исследование способов применения контактных и бесконтактных датчиков в мехатронных системах. Лабораторная работа № 5. Изучение характеристик датчиков (индуктивных, емкостных, оптических)
Тема 4. Исполнительные механизмы мехатронных систем	Содержание Конструктивные признаки мехатронных модулей: уровень интеграции, число степеней подвижности, вид движения. Технические характеристики мехатронных модулей. Классификация, структуры и состав электромашинных исполнительных механизмов. Конструкции захватных устройств и принципы функционирования. Модули манипуляции: разновидности, функциональное назначение, типовые элементы, узлы манипуляторных модулей. Преобразователи движения в многодвигательных рычажных механизмах мехатронных систем. Манипулирующие механизмы на основе незамкнутых кинематических цепей. Качественные характеристики манипулирующих механизмов (рабочее пространство, угол сервиса и т.п.). В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 6. Сборка и изучение исполнительных механизмов вращательного и поступательного движения, специальных устройств (эжекторов, цанговых зажимов, схватов) Лабораторная работа № 7. Сборка и наладка мехатронной системы на базе пневмоприводов.
Тема 5. Принципы построения мехатронных систем	Содержание Принципы интеграции базовых элементов мехатронных систем, включая механические звенья, датчики, двигатели, источники питания и системы управления. Иерархия управления. Системы управления исполнительного уровня. Системы управления тактического уровня. Устройства управления. Прямое и косвенное управление Структурное представление мехатронных систем. Функциональная модель мехатронной системы. В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 8. Изучение совместной работы нескольких исполнительных механизмов в составе мехатронной системы
Тема 6. Системы управления мехатронными устройствами	Содержание Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике. Классификация систем управления. Системы программного управления. Системы дискретного циклового управления. Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления. Системы управления по

	силе. Системы адаптивного управления. Система интеллектуального управления. Алгебраическая, табличная и графическая форма представления работы мехатронной системы.
	В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 9. Сборка схемы и изучение релейно-контактных систем управления мехатронными модулями Лабораторная работа № 10. Сборка схемы и изучение прямого и непрямого управления исполнительными механизмами, регулирование их скорости движения, управление по положению и времени.
Тема 7. Программное обеспечение, используемое при проектировании и моделировании мехатронных систем	Содержание Использование моделей при автоматизированном проектировании. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в управлении мехатронными системами. Составление, загрузка и отладка программы управления. Практическое изучение мехатронных систем на базе ПЛК с различными исполнительными модулями (гидравлическими, пневматическими, электромеханическими) и комплексами датчиков. Программирование контроллера с помощью компьютера. Тестирование основных логических функций. Тестирование специальных логических функций.
	В том числе лабораторных работ Лабораторная работа № 11. Программирование контроллера с помощью компьютера. Тестирование основных логических функций. Тестирование специальных логических функций.
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 54 ч.	

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Абрамов, И. В. Основы мехатроники : учебное пособие для СПО / И. В. Абрамов, А. И. Абрамов, Ю. Р. Никитин, С. А. Трефилов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 179 с. — ISBN 978-5-4488-1299-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/108053>.

2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542921>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: основные определения, понятия термины мехатроники; области применения мехатронных систем; обобщенная структура мехатронных системы; составные части, принципы классификации и интеграции элементов мехатронных систем; компоненты мехатронных систем; конструктивные особенности реализации и принципы функционирования типовых узлов и рабочих органов мехатронных и робототехнических комплексов; Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: анализировать процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; определять типы	Демонстрирует знания: структуры и составных частей мехатронных систем; компоненты мехатронных систем; конструктивных особенностей реализации и принципы функционирования типовых узлов и рабочих органов мехатронных комплексов; Анализирует процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; Определяет режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем; Анализирует процессы в электро, - гидро и -пневмоприводах; Пользуется контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

мехатронных систем, способы и системы управления; определять режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем; анализировать процессы в электро, -гидро и -пневмоприводах; пользоваться современной контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам		

Рабочая программа дисциплины
«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Технологическое оборудование»: формирование знаний в назначение, классификацию, конструкцию, принцип работы и область применения металлорежущих станков.

Дисциплина «Технологическое оборудование» 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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03	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 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 определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение	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 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 современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования

	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	

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	38	14
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация		
Всего	38	14

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Тема 1. Введение	Содержание Устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы.
Раздел 1. Средства бесконтактной оцифровки	
Тема 1.1 Классификация 3D-сканеров	Содержание Технологии 3D-сканирования Методы 3D-сканирования Виды 3D-сканеров по принципу использования
Тема 1.2. Лазерный 3D-сканер	Содержание Лазерный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с лазерным сканером
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Сканирование объекта
Тема 1.3. Времяпролетный 3D-сканер	Содержание Времяпролетный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с времяпролетным сканером
Тема 1.4. Триангуляционный 3D-сканер	Содержание Триангуляционный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с триангуляционным сканером
Тема 1.5. Фотограмметрическая установка	Содержание Фотограмметрическая установка: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с фотограмметрической установкой
Тема 1.6. 3D-сканер с LED подсветкой	Содержание 3D-сканер с LED подсветкой: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с 3D-сканером с LED подсветкой
Тема 1.7. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	Содержание Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Выбор сканера крупногабаритных объектов Практическое занятие № 2 Выбор сканера малых объектов с необходимой точностью

Раздел 2. Оборудование для аддитивного производства	
Тема 2.1. Установки для моделирования методом послойного наплавления (FDM)	Содержание Конструктивные особенности FDM принтеров. Кинематика FDM принтеров. Технические характеристики FDM принтеров Экструдер: механизм подачи. Экструдер: хотенд. Рабочий стол FDM принтера. Техника безопасности при работе со FDM принтером.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Подготовка аддитивной установки (FDM принтера) к работе
Тема 2.2. Стереолитографические (SLA) установки	Содержание Стереолитография (SLA) и цифровая светодиодная проекция (DLP) Описание технологии SLA и DLP Устройство, принцип действия установок. Технические характеристики установок Техника безопасности при работе с стереолитографическими (SLA) установками
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 2. Подготовка аддитивной (SLA) установки к работе
Тема 2.3. Установки лазерного спекания SLS	Содержание Установка лазерного спекания порошкового пластика или гипсового материала (SLS) Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLS.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 3. Подготовка аддитивной (SLS) установки к работе
Тема 7. Установки лазерного плавления металлического порошка (SLM)	Содержание Установка лазерного плавления металлического порошка (SLM). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLM.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 4. Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе
Промежуточная аттестация	
Всего: 38	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Аверьянов, О. И. Технологическое оборудование : учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-019640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131730>

2. Вереина, Л. И. Технологическое оборудование: учебное издание / Вереина Л.И. - Москва : Академия, 2023. - 336 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст : электронный

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Называет и различает устройство для трехмерного сканирования и области их применения; принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; конструкции аддитивных установок; уметь выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной	Демонстрирует знания: области применения устройств для трехмерного сканирования; принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; принцип работы, технические характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; приемы подготовки аддитивной установки к работе Готовит аддитивные установки разных типов к работе Выбирает и использует оборудование для 3D сканирования объектов	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

задачей и особенностями объекта; выбирать технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей; эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с рекомендациями изготовителя		

Рабочая программа дисциплины

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы организации производства (основы экономики, права и управления)»: защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); разрабатывать бизнес-план; организовывать деятельность коллектива исполнителей.

Дисциплина «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	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 07 ОК 08	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения

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	36	20
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	38	20

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
1	2
Раздел 1. Основы организации и управления производством	
Тема 1.1. Формы организации производства	Содержание Размещение предприятий. Концентрация производства. Специализация и диверсификация производства. Характеристика предприятия. Организационно-правовые формы предприятий. Производственные процессы и их организация. Структура и классификация производственных процессов. Организация производственных потоков. В том числе практических занятий Практическое занятие № 1. Работа с законодательной и нормативной базой, регламентирующей деятельность предприятия
Тема 1.2. Производственно-техническая база предприятия	Содержание. Производственная структура предприятия. Организация производства в основных цехах предприятия: заготовительные цеха, обрабатывающие цеха, сборочное производство. Организация материально-технического обеспечения производства: складского хозяйства, ремонтного обслуживания, энергетического хозяйства, транспортного хозяйства. Управление логистическими процессами на предприятии. Рабочее место, его организация и обслуживание. В том числе практических занятий Практическое занятие № 2. Расчет длительности производственного цикла с различными видами движения предметов труда
Тема 1.3. Основы управления производством	Содержание Разработка производственной программы предприятия. Календарное планирование. Оперативное управление производством. Координация работы подразделений. Контроль хода производственного процесса и результатов выполнения планов.

	Методы планирования и организации работы подразделения. Подходы к оптимизации загрузки оборудования. Обеспечение качества продукции.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 3. Оценка структуры и взаимосвязи элементов системы управления производством
Тема 1.4. Трудовые ресурсы и кадровая политика предприятия	Содержание Структура персонала промышленного предприятия. Кадровая политика предприятия. Должностные инструкции. Профессиональные стандарты. Основные элементы организации труда. Рабочее время и его классификация. Техническое нормирование труда. Производительность труда. Системы и формы оплаты труда. Тарифная и бестарифная системы оплаты труда. Расчет заработной платы при сдельной и повременной оплате труда. Стимулирование труда персонала.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 4. Разработка должностной инструкции на основе положений профессионального стандарта
Тема 1.5. Принципы бережливого производства	Содержание Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия. Основные понятия и инструменты бережливого производства. Алгоритм внедрения бережливого производства на предприятии. Виды потерь и причины их образования. Роль стандартизации в организации бережливого производства. Значение рациональной организации рабочего места.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 5. Составление карты потока единичных изделий
Раздел 2. Основы экономики организации	
Тема 2.1. Основные понятия экономики организации	Содержание Сферы экономики. Отрасль. Взаимосвязи в отраслях промышленности. Основные понятия и классификации материально-технических ресурсов. Трудовые и финансовые ресурсы. Основные средства и показатели их использования. Оборотные средства.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 6. Изучение нормативных правовых актов, регулирующих производственно-хозяйственную деятельность предприятий.
Тема 2.2.	Содержание Предприятие как хозяйствующий субъект.

Технико-экономические показатели деятельности предприятия	Система показателей, характеризующая ресурсный потенциал и результаты деятельности предприятия. Оценка основных средств, износ и амортизация. Показатели эффективного использования основных средств, фондоотдача. Методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации. Анализ себестоимости продукции, прибыли и рентабельности. Нормативные правовые акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность. В том числе практических занятий Практическое занятие № 7. Расчет показателей, характеризующих эффективность работы основного и вспомогательного оборудования
Тема 2.3. Предприятие в конкурентной среде	Содержание Бизнес-планирование на предприятии. Структура бизнес-плана, методика составления. Обеспечение конкурентоспособности предприятия. Инвестиционная политика организации: понятие, цели и задачи. Источники финансирования деятельности организации. Использование кредитов банков в хозяйственной деятельности. Понятие и принципы кредитования. Виды кредитов, предоставляемых юридическим лицам. Расчет эффективности и окупаемости инвестиций. Методика расчета платежей по кредитам. Инновации. Оценка коммерческой эффективности и рисков инновационных проектов. Венчурные инвестиции. Стартапы. В том числе практических занятий Практическое занятие № 8. Расчет эффективности и окупаемости инвестиций. Расчет платежей по кредитам.
Раздел 3. Основы менеджмента	
Тема 3.1. Основные понятия менеджмента	Содержание Сущность и характерные черты современного менеджмента, история его развития. Управленческий цикл — система планирования, реализации, контроля и корректировки управленческих решений и действий. Виды планирования: тактическое, стратегическое, бизнес-планирование. Контроль и его виды. Понятие и назначение контроля. Виды контроля: предварительный, текущий, заключительный. Организационные структуры управления предприятием. Внешняя и внутренняя среда организации. Методы анализа внешней и внутренней среды. SWOT-анализ, методика его проведения В том числе практических занятий Практическое занятие № 9. Составление плана работы подразделения для решения срочной задачи

Тема 3.2 Управленческое решение	Содержание Понятие и элементы мотивации. Эволюция теорий мотивации. Информация и коммуникации в менеджменте. Система методов управления: организационно-административные, экономические, социально-психологические. Процессный подход. Ситуационный подход. Системный подход. Национальные особенности менеджмента. Управленческое решение. Процесс принятия решений. Методы принятия управленческих решений. Лидерство. Качества лидера. Стили руководства, их характеристика.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 10. Определение факторов мотивации, актуализированных у работников
Тема 3.3 Управление конфликтами	Содержание Деловое общение. Этика делового общения. Правила проведения деловых бесед, совещаний, телефонных переговоров. Приемы делового и управленческого общения. Управление конфликтами и стрессами. Конфликт: сущность, причины, классификация. Последствия конфликтов. Способы разрешения конфликтных ситуаций. Стрессы. Последствия стрессов. Методы борьбы со стрессами.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 11. Разбор практических ситуаций разрешения конфликтов.
Тема 3.4. Подбор и оценка персонала	Содержание Деятельность по управлению персоналом. Методы подбора персонала. Роль индивидуальных психологических особенностей личности в профессиональной деятельности. Адаптация на рабочем месте. Обучение и повышение квалификации персонала. Аттестация и оценка персонала
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 12. Деловая игра «HR служба предприятия»
Раздел 4. Правовые основы трудовой деятельности	
Тема 4.1. Основы трудового права	Содержание Основные понятия и категории права. Отрасли права. Профессиональная деятельность в категориях права. Трудовой кодекс РФ. Трудовые отношения. Виды занятости, безработные граждане, пособия по безработице. Трудовой договор, его структура. Процесс заключения и расторжения трудового договора. Договор гражданско-правового характера. Договор подряда. Рабочее время, отдых, оплачиваемый отпуск. Система социального страхования. Пособия по временной нетрудоспособности, беременности и родам. Страховые пенсии.

	Дисциплинарная ответственность, Материальная ответственность. Ответственность работодателей и работников в сфере охраны труда.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 13. Сравнительный анализ договоров в области трудовых отношений
Тема 4.2. Договорные отношения в сфере хозяйственной деятельности	Содержание Виды собственности в РФ. Договорные отношения организации. Понятие, формы и виды сделок. Правовое регулирование договорных отношений в сфере хозяйственной деятельности. Недействительность сделки. Понятие субъектов исполнения обязательств. Место исполнения обязательств. Представительство, доверенность.
Тема 4.3. Основы предпринимательской деятельности	Содержание Предпринимательская деятельность. Индивидуальные предприниматели, самозанятые граждане. Патентная система налогообложения. Порядок регистрации и ликвидации предприятий. Сущность банкротства, его причины и последствия.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 14. Разработка бизнес-плана предприятия
Тема 4.4. Налогообложение организаций	Содержание Налоговая система России. Налогообложение физических лиц и организаций. Методики расчета налоговых платежей в государственный бюджет и отчислений в государственные внебюджетные фонды
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 15. Расчет налоговых платежей в государственный бюджет и отчислений в государственные внебюджетные фонды
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 38 ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Основы организации производства и охраны труда», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гуреева, М. А. Основы экономики машиностроения: учебное издание / Гуреева М.А. - Москва : Академия, 2023. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст : электронный

2. Радиевский, М. В. Организация производства: инновационная стратегия устойчивого развития предприятия : учебник / М. В. Радиевский. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 377 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018430-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1941752>: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326168>.

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: -законодательство в области охраны труда ; - нормативные документы по охране труда, основы профгигиены, профсанитарии; - правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; - правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; - возможные опасные и вредные факторы и средства защиты; - действие токсичных веществ на организм человека; - категорирование производств по взрывопожароопасности; - меры предупреждения пожаров и взрывов ; - общие требования безопасности на территории организации и производственных помещениях; - порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; - предельно допустимые концентрации вредных веществ; Уметь: - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - 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 - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, - осуществлять работу с	непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	

соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые).		

Приложение 2.19
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа дисциплины

«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы...	Error! Bookmark not defined.
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Материально-техническое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
3.2. Учебно-методическое обеспечение	Error! Bookmark not defined.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.14 ОХРАНА ТРУДА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Охрана труда»: изучение основ трудового законодательства, обязанностей по охране труда, производственной санитарии, по технике безопасности, пожарной технике и пожарной безопасности на производстве, снижение факторов неблагоприятного воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасности производственного процесса в производственной деятельности. Дисциплина «Охрана труда» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 07 ОК 08	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения

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	36	10
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация		
Всего	38	10

2.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда	
Тема 1.1. Требования охраны труда	Содержание
	Основные направления государственной политики в области охраны труда.
	Государственные нормативные требования охраны труда.
	Нормативные документы по охране труда и здоровья.
	Обязанности работника в области охраны труда.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Обеспечение прав работников на охрану труда	Содержание
	Право и гарантии работника на труд, отвечающий требованиям безопасности труда.
	Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.
	Причины возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний их расследование и учет
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Анализ несчастных случаев на производстве. Составление акта Н-1
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Производственная безопасность	
Тема 2.1. Производственный травматизм	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Классификация опасных и вредных факторов и травм.
	Средства коллективной защиты от травм.
	Профилактика профессиональных заболеваний.
	Первая помощь при несчастных случаях
	Методы анализа травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии.
	Оказание первой помощи при различных травмах
	Самостоятельная работа обучающихся

Тема 2.2. Безопасность технологическ их процессов	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Безопасность технологического оборудования и инструмента.
	Радиационная безопасность.
	Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.
	Проверка соблюдения требований безопасности и охраны труда в проектной документации.
	Экспертиза проектной документации. Порядок обследования зданий и сооружений и его документирования
	Оценка состояния техники безопасности на производственном объекте.
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 3. Производственная санитария	
Тема 3.1. Основы производствен ной санитарии	Содержание
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Основы производственной санитарии и гигиены.
	Гигиеническая оценка условий труда. Правила личной гигиены и производственной санитарии.
	Освещение производственных помещений.
	Вредные вещества и меры защиты. Предельно допустимые концентрации.
	Требования электробезопасности
	Оценка состояния производственной санитарии и гигиены на рабочем месте.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.2. Средства индивидуальн ой защиты	Содержание
	Классификация средств индивидуальной защиты.
	Спецодежда. Спецобувь. Средства индивидуальной защиты рук и органов дыхания.
	Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
	Методы защиты от шума. Методы защиты от ионизирующих излучений.
	Дозиметрический контроль
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.3. Охрана труда при работе с вычислительн ой техникой	Содержание
	Требования, предъявляемые к персональным ЭВМ. Организация рабочих мест пользователей персональных ЭВМ
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Разработка комплекса профилактических упражнений для операторов персональных ЭВМ
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	
Всего: 38 ч.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет: «Основы организации производства и охраны труда», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Булгаков, А. Б. Охрана труда: несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания : учебное пособие для СПО / А. Б. Булгаков. — Саратов : Профобразование, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-4488-1136-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105149>

2. Горькова, Н. В. Охрана труда / Н. В. Горькова, А. Г. Фетисов, Е. М. Мессинева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-46500-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310208>

3. Пачурин Г. В. Профилактика и практика расследования несчастных случаев на производстве / Г. В. Пачурин, Н. И. Щенников, Т. И. Курагина, А. А. Филиппов ; Под ред.: Пачурин Г. В.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 380 с. — ISBN 978-5-507-47010-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322562>

4. ОПОПов, Ю. П., Охрана труда : учебное пособие / Ю. П. ОПОПов, В. В. Колтунов. — Москва : КноРус, 2023. — 225 с. — ISBN 978-5-406-11198-7. — URL: <https://book.ru/book/947850> — Текст : электронный.

5. Родионова, О. М. 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. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17183-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537806>

6. Широков, Ю. А. Охрана труда / Ю. А. Широков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 376 с. — ISBN 978-5-507-47090-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326168>.

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: - законодательство в области охраны труда ; - нормативные документы по охране труда, основы профгигиены, профсанитарии; - правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; - правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; - возможные опасные и вредные факторы и средства защиты; - действие токсичных веществ на организм человека; - категорирование производств по взрывопожароопасности; - меры предупреждения пожаров и взрывов ; - общие требования безопасности на территории организации и производственных помещениях; - порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; - предельно допустимые концентрации вредных веществ; Уметь:	Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом. Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.

определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; 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 соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые).		

Приложение 3
к ОПОП-П по профессии
15.02.09 Аддитивные технологии

**Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы,
включая программное обеспечение**

1. Материально-техническое оснащение

1.1. Оснащение кабинетов

Кабинеты «Социально-гуманитарных дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	на усмотрение ОО	СГ 01, СГ 02, СГ 05, СГ 06
2.	рабочее место преподавателя – комплект	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
3.	шкаф для хранения учебных пособий	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
4.	компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	на усмотрение ОО	СГ 01, СГ 02, СГ 05, СГ 06
5.	экран (доска)	ТС	основное	на усмотрение ОО	
6.	мультимедиапроектор	ТС	основное	на усмотрение ОО	
7.	наушники с микрофоном (лингфонный кабинет)	ТС	специализированное	на усмотрение ОО	СГ 02
8.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	на усмотрение ОО	СГ 01, СГ 02, СГ 05, СГ 06

Кабинет «Инженерная графика»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиона льного модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ОП.03, ОП.05
2.	рабочее место преподавателя – комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	шкаф для хранения учебных пособий – 2 шт.	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками	
4.	компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32 gb/SSD 512 gb/RTX 3050	
5.	экран (доска), Интерактивная панель Teach Touch (напольная)	ТС	основное	Интерактивная сенсорная панель (65", до 20 одновременных касаний, ОС Android 11/Windows 10)	
6.	комплект чертежных инструментов и приспособлений	Оборудование	основное	Типовой, классический для выполнения чертежей	
7.	комплект учебно-наглядных средств обучения (модели, натурные объекты, электронные презентации, демонстрационные таблицы)	Оборудование	основное	Комплект презентаций по дисциплине	
8.	образцы различных типов и видов деталей и заготовок для измерений	Оборудование	основное	Детали машин, кронштейны, образцы с возможностью ручного обмера всех элементов	
9.	чертежи для чтения размеров, допусков, посадок, зазоров и шероховатостей	Оборудование	основное	Комплект чертежей, ПАО «Северсталь»	

10.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	Методические материалы для выполнения практических работ

Кабинет «Безопасности жизнедеятельности»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	СГ. 03
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками	
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i3, 8G/128G SSD	
5.	Интерактивная панель Teach Touch	ТС	основное	TeachTouch 5.5 SE 75", UHD, 20 касаний, 4/32 Гб, Android 11	
6.	комплекты индивидуальных средств защиты	Оборудование	основное	на усмотрение ОО	
7.	первичные средства пожаротушения (в т.ч. все виды огнетушителей)	Оборудование	основное	на усмотрение ОО	
8.	учебный автомат	Оборудование	основное	АК-74	
9.	медицинская аптечка (бинты марлевые, бинты эластичные, жгуты кровоостанавливающие резиновые, индивидуальные перевязочные пакеты, косынки перевязочные, ножницы для перевязочного материала прямые, шприц-тубики одноразового пользования (без наполнителя), шинный материал (металлические, Дитерихса))	Оборудование	основное	на усмотрение ОО	

10.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	Комплект презентаций по дисциплине
11.	Мобильная система виртуальной реальности HTC VIVE FOCUS 3			Тип устройства - шлем Тип подключения - беспроводной Назначение: самостоятельное устройство Разрешение (на оба глаза) - не менее 3840x2160 пикс
12.	комплект видеофильмов и видео-инструктажей	УМК	основное	Учебные фильмы, комплект инструктажей по ОТ и ТБ ПАО «Северсталь»

Кабинет: «Технология машиностроения»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ОП.08, ОП.12
2.	рабочее место преподавателя – комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	шкаф для хранения учебных пособий – 2 шт.	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками	
4.	компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32 gb/SSD 512 gb/RTX 3050	
5.	экран (доска), Интерактивная панель Teach Touch (напольная)	ТС	основное	Интерактивная сенсорная панель (65", до 20 одновременных касаний, ОС Android 11/Windows 10)	

6.	Интерактивный станок С ЧПУ с системой ACTIVE VISION	оборудование	основное	Габариты станка (длина, высота, ширина), мм- не более 820 х 430 х 370, Масса станка, кг- не более 65, Напряжение питания, В -220, Частота, Гц -50, Мощность двигателя шпинделя, Вт - не менее 600, Компьютер в моноблочном исполнении	
7.	Программный комплекс Техно СИМ Про "Сервисное обслуживание станков с ЧПУ", версия для среды виртуальной реальности (лицензия на 1 рабочее место)	ТС	основное	Обучающий программный комплекс «"Сервисное обслуживание станков с ЧПУ" обеспечивает отработку практических навыков работы на токарно-фрезерном обрабатывающем центре в среде виртуальной реальности и токарно-трубонарезном станке на настольном экране. узнать внутреннее устройство и принцип работы токарного станка с ЧПУ или комплекса оборудования на примере виртуальной 3D модели	
8.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	Методические материалы для выполнения практических работ	

Кабинет: «Информатика и математика»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины

1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 14 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ОП.01, ОП.02
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками	
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i3, 8G/128G SSD	
5.	Интерактивная панель Teach Touch	ТС	основное	TeachTouch 5.5 SE 75", UHD, 20 касаний, 4/32 Гб, Android 11	
6.	Рабочие места для студентов – персональные компьютеры/ноутбуки – 12 шт.	ТС	основное	Компьютер: Core i5, 8 GB, 1 TB HDD, Win10; монитор 23,8", клавиатура и мышь	
7.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	Методические материалы для выполнения практических работ	

Кабинет: «Основы организации производства и охраны труда»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиона льного модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ОП.13, ОП.14

2.	рабочее место преподавателя – комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	шкаф для хранения учебных пособий – 2 шт.	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками	
4.	компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32 gb/SSD 512 gb/RTX 3050	
5.	экран (доска), Интерактивная панель Teach Touch (напольная)	ТС	основное	Интерактивная сенсорная панель (65", до 20 одновременных касаний, ОС Android 11/Windows 10)	
6.	комплект информационных материалов	УМК	основное	Учебные фильмы, комплект инструктажей по ОТ и ТБ ПАО «Северсталь»	
7.	комплект учебно-наглядных средств обучения (модели, натурные объекты, электронные презентации, демонстрационные таблицы)	Оборудование	основное	Комплект презентаций по дисциплине	
8.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	Методические материалы для выполнения практических работ	

1.2. Оснащение лабораторий/мастерских/зон по видам работ/тренажерных комплексов

Лаборатория «Цифрового материаловедения», участок Дефектоскопии

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	рабочие места обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ОП.06
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	

3.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32 gb/SSD 512 gb/RTX 3050	
4.	экран (доска), Интерактивная панель Teach Touch (напольная)	ТС	основное	Интерактивная сенсорная панель (65", до 20 одновременных касаний, ОС Android 11/Windows 10)	
5.	стационарный твердомер – 3 шт.	Оборудование	основное	Методы измерения твердости стали: по Бриннелю, Роквеллу, Виккерсу	
6.	учебное оборудование «Изучение микроструктуры стали»	Оборудование	основное	Коллекция микрошлифов (8 шт.), альбом микроструктур, методические указания	
7.	учебное оборудование «Изучение микроструктуры чугуна»	Оборудование	основное	Коллекция микрошлифов (8 шт.), альбом микроструктур, методические указания	
8.	типовой комплект учебного оборудования «Изучение микроструктуры цветных металлов»	Оборудование	основное	Коллекция микрошлифов (8 шт.), альбом микроструктур, методические указания	
9.	учебное оборудование «Лаборатория металлографии» Комплектация 2	Оборудование	основное	Микроскоп металлографический (увеличение x100, x1000 крат); Цифровая камера для микроскопа; Шлифовально-полировальный станок; Электронный альбом фотографий (100 шт) микроструктур сталей и сплавов; Комплекты для выполнения лабораторных работ Комплект для выполнения микрошлифа (исходный металл, метод указания)	
10.	учебное оборудование «Лаборатория металлографии» Комплектация 1	Оборудование	основное	Микроскоп металлографический (увеличение x100, x1000 крат); Цифровая камера для микроскопа; Электронный альбом фотографий (100 шт) микроструктур сталей и сплавов; Комплекты для выполнения лабораторных работ	

11.	таблицы показателей механических свойств металлов и сплавов	Оборудование	основное	В комплекте	
12.	комплект плакатов и схем: внутреннее строение металлов, деформация и ее виды, твердость и методы ее определения, классификация и марки чугунов, классификация и марки стали, алгоритм расшифровки сталей, виды сталей, их свойства, маркировка углеродистых конструкционных сталей, маркировка углеродистых инструментальных сталей, строение резины, пластических масс и полимерных материалов, строение композиционных материалов, абразивные материалы и др.	Оборудование	основное	В электронном виде	
13.	коллекция металлографических образцов «Конструкционные стали и сплавы»	Оборудование	основное	3 шт.	
14.	электронный альбом фотографий микроструктур сталей и сплавов	УМК	основное	В комплекте	
15.	Типовой комплект лабораторного оборудования: "Визуально-измерительный контроль металла и сварных соединений" ВИК-ЛК-5	Оборудование	Основное	1. Набор измерительного инструмента: набор радиусомеров наружных, внутренних, увеличительная лупа, штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1, угольник металлический, рулетка измерительная, фонарик светодиодный, универсальный шаблон сварщика УШС-2,3, зеркало с ручкой, маркер по металлу. 2.Комплект контрольных образцов	

				3.Комплект лабораторных работ 4.Нормативная документация	
16.	Автоматизированное рабочее место (АРМ) «Дефектоскопист – рентгенолог»	ТС	основное	1.ПК с программным обеспечением для автоматизации контроля; 2.Методические указания; 3.Нормативная документация; 4.10 лабораторных работ	
17.	Программно-аппаратный комплекс "Ультразвуковой контроль металлов" УЗК-ПК-1	ТС	основное	1.Ультразвуковой дефектоскоп; 2.ПК с программным обеспечением для автоматизации контроля; 3.Набор пьезоэлектрических преобразователей; 4.Набор стандартных образцов предприятия (СОП) – 6 шт. 5.Набор стандартных образцов; 6.Методические указания; 7.Нормативная документация; 8.9 лабораторных работ	
18.	Комплект плакатов и схем: Методы дефектоскопии	УМК	основное	Плакаты настенные	

Лаборатория «Электротехники и микроэлектроники»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ОП. 04, ОП.07

2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками	
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32 gb/SSD 512 gb/RTX 3050	
5.	Электронная доска (экран)	ТС	основное	на усмотрение ОО	
6.	проектор	ТС	основное	на усмотрение ОО	
7.	кран	ТС	основное	на усмотрение ОО	
8.	колонки	ТС	основное	на усмотрение ОО	
9.	Лабораторное оборудование «Технология электромонтажных работ»	Оборудование	основное	Электромашинный агрегат с асинхронным двигателем. Модуль питания стенда. Модуль "Однофазный источник питания". Модуль измерительный. Модуль "Источник постоянного напряжения". Модуль "Источники регулируемого напряжения". Модуль фильтровентиляционной установки. Сменная имитационная панель для отработки навыков монтажа сетей по технологии скрытой электропроводки. Сменная перфорированная панель для отработки навыков монтажа сетей по технологии открытой электропроводки. Комплекты электроустановочных устройств: "Релейно-контакторная схема управления двигателем", "Монтаж электропроводки", "Монтаж осветительных электроустановок".	

				Комплект электромонтажного инструмента. Комплект электромонтажных аксессуаров и расходных материалов. Специализированный лабораторный стол. Лабораторный каркас с нишей для хранения сменных панелей. Комплект кабелей и соединительных проводов. Техническое описание стенда. Методические указания к проведению лабораторных работ.	
10.	Трехфазный асинхронный двигатель с имитатором неисправностей ТАДИН-1-Н-Р	Оборудование	основное	асинхронный двигатель, имитатор неисправностей и мультиметр	
11.	Лабораторный стенд «Электробезопасность в системах электроснабжения ЭБСЭ2-С-Р	Оборудование	основное	1. Руководство по выполнению базовых экспериментов «Электробезопасность в системах электроснабжения» 2. Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта ЭБСЭС2-С-Р 3. Компакт-диск с методическим обеспечением комплекта ЭБСЭС2-С-Р	
12.	Лабораторный стенд «Электромонтаж наладка шкафов управления ЭМНШУ1-Н-Р»	Оборудование	основное	на усмотрение ОО	
13.	комплект плакатов «Электротехника»	Оборудование	основное	В электронном виде	
14.	комплект плакатов «Теоретические основы электротехники»	Оборудование	основное	В электронном виде	

15.	комплект плакатов «Электротехника. Электрические цепи постоянного тока»	Оборудование	основное	В электронном виде	
16.	комплект плакатов «Электротехника. Цепи синусоидального переменного тока»	Оборудование	основное	В электронном виде	
17.	комплект плакатов «Электротехника. Электрическое и магнитное поле»	Оборудование	основное	В электронном виде	

Лаборатория «Метрологии и стандартизации»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированно е	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ОП. 09
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками	
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32 gb/SSD 512 gb/RTX 3050	
5.	Электронная доска (экран)	ТС	основное	на усмотрение ОО	
6.	Проектор	ТС	основное	на усмотрение ОО	
7.	Типовой комплект учебного оборудования «Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ и системой технического зрения»	ТС	основное	1.1. Координатная измерительная машина с ЧПУ 1.2. Контактная измерительная головка с набором специальных измерительных наконечников 1.3. Джойстик для управления КИМ в наладочном режиме 1.4. Блок управления для КИМ 1.5. Цифровая видеокамера	

				1.6. Калибровочная сфера 1.7. Установочная оснастка для типовых деталей 1.8. Типовые детали для измерения 1.9. Подсветка с сетевым кабелем 1.10. Управляющий вычислительный комплекс (системный блок, ЖК-монитор, клавиатура, мышь, предустановленное программное обеспечение 1.11. DVD диск с программным обеспечением 1.12. Плакат «Типы координатных измерительных машин»	
8.	Типовой комплект оборудования "Метрология. Технические измерения в машиностроении"	Оборудование	основное	1) Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,05 ГОСТ 166-89 – 1 шт. (пределы измерения в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 0 мм до НЕ МЕНЕЕ 150 мм, цена деления НЕ БОЛЕЕ 0,05 мм) 2) Микрометр гладкий МК 25 ГОСТ 6507-90 – 1 шт. (пределы измерения в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 0 мм до НЕ МЕНЕЕ 25 мм, цена деления НЕ БОЛЕЕ 0,01 мм) 3) Микрометр рычажный МР 25 ГОСТ 4381-87 – 1 шт. (пределы измерения в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 0 мм до НЕ МЕНЕЕ 25 мм, цена деления НЕ БОЛЕЕ 0,001 мм) 4) Скоба рычажная СР 25 ГОСТ 11098-75– 1 шт. (пределы измерения в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 0 мм до НЕ МЕНЕЕ 25 мм, цена деления НЕ БОЛЕЕ 0,001 мм) 5) Призма поверочная и разметочная П1-2-2 ГОСТ 5641-82 – 1 шт. (габаритные размеры (ДхШхВ) НЕ БОЛЕЕ 60х60х50 мм, диаметр измеряемых валов в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 5 мм до НЕ МЕНЕЕ 40 мм) 6) Прибор для измерения биения в центрах ПБ-250	

				– 1 шт. (высота центров НЕ МЕНЕЕ 80 мм, расстояние между центрами в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 0 мм до НЕ МЕНЕЕ 250 мм, цена деления шкалы индикатора часового типа ИЧ-10 – НЕ БОЛЕЕ 0,01 мм) 7) Нутромер индикаторный НИ-18-50 ГОСТ 868-82 – 1 шт. (пределы измерения в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 18 мм до НЕ МЕНЕЕ 50 мм, цена деления НЕ БОЛЕЕ 0,01 мм) 8) Нутромер микрометрический НМ 50-175 ГОСТ 10-88 – 1 шт. (пределы измерения в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 50 мм до НЕ МЕНЕЕ 175 мм, цена деления НЕ БОЛЕЕ 0,01 мм) 9) Набор КМД (сталь) №2 кл.2 (38 мер) ГОСТ 9038-90 – 1 шт. 10) Набор принадлежностей к КМД ПК-2 – 1 шт. (державка с пределами измерения в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 0 мм до НЕ МЕНЕЕ 80 мм – 1 шт., боковики толщиной НЕ БОЛЕЕ 10 мм – 2 шт.) 11) Набор проволок для измерения резьбы ГОСТ 2475-88 – 1 шт. (комплект из трех проволок одинакового диаметра, диаметр НЕ БОЛЕЕ 0,866 мм) 12) Стойка универсальная для закрепления микрометров 15СТ-М ТУ 2-034-623-80 – 1 шт. (диапазон толщин, зажимаемых в стойке от НЕ БОЛЕЕ 4 мм до НЕ МЕНЕЕ 20 мм) 13) Штатив Ш-П Н ГОСТ 10197-70 – 1 шт. (вылет измерительной головки НЕ МЕНЕЕ 200 мм, высота колонки НЕ МЕНЕЕ 250 мм, диаметр отверстия под измерительную головку НЕ БОЛЕЕ 8	

				мм) 14) Штангензубомер ШЗН-18 ТУ 2-034-773-84 – 1 шт. (диапазон модулей от НЕ БОЛЕЕ 1 мм до НЕ МЕНЕЕ 18 мм, отсчет по нониусу НЕ БОЛЕЕ 0,05 мм) 15) Нормалемер БВ-5045 ТУ 2-034-230-88 – 1 шт. (пределы измерения длины общей нормали в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 0 мм до НЕ МЕНЕЕ 120 мм) 16) Линейка синусная – 1 шт. (расстояние между осями роликов НЕ БОЛЕЕ 100 мм) 17) Набор образцов шероховатости (точение) – 1 шт. (стальные образцы с шероховатостью Ra 0,8 (1 шт.); Ra 1,6 (1 шт.); Ra 3,2 (1 шт.); Ra 6,3 (1 шт.)) 18) Калибр-пробка гладкий ПР-НЕ (материал – сталь) – 1 шт. (диаметр НЕ БОЛЕЕ 20 мм) 19) Калибр-пробка конусный (материал – сталь) – 1 шт. (диаметр НЕ БОЛЕЕ 40 мм) 20) Калибр-пробка резьбовой ПР (материал – сталь) – 1 шт. (диаметр НЕ БОЛЕЕ 20 мм, шаг резьбы НЕ БОЛЕЕ 1,5 мм) 21) Калибр-скоба гладкий (скоба листовая) – 1 шт. 22) Калибр-скоба регулируемый (скоба регулируемая) – 1 шт. (калибр односторонний двупредельный, диаметр измеряемых валов в диапазоне от НЕ БОЛЕЕ 20 мм до НЕ МЕНЕЕ 28 мм) 23) Деталь типа «Вал» (материал – сталь) – 1 шт.	

				(длина НЕ БОЛЕЕ 150 мм, пять ступеней, диаметры ступеней НЕ БОЛЕЕ 14, 24, 32, 20, 16 мм) 24) Деталь типа «Вал» (материал – сталь) – 1 шт. (длина НЕ БОЛЕЕ 150 мм, три ступени, диаметры ступеней НЕ БОЛЕЕ 20, 36, 24 мм) 25) Деталь типа «Втулка» (материал – сталь) – 1 шт. (диаметр НЕ БОЛЕЕ 80 мм, высота НЕ БОЛЕЕ 25 мм) 26) Деталь типа «Втулка» (материал – сталь) – 1 шт. (диаметр НЕ БОЛЕЕ 100 мм, высота НЕ БОЛЕЕ 30 мм) 27) Деталь типа «Кольцо» (материал – сталь) – 1 шт. (диаметр НЕ БОЛЕЕ 100 мм) 28) Деталь типа «Шестерня» (материал – сталь) – 1 шт. (модуль НЕ МЕНЕЕ 4 мм)	
9.	Автоматизированный стенд для измерения шероховатости	Оборудование	основное	автоматизированный профилограф-профилометр: Оборудование предназначено для измерений параметров профиля и параметров шероховатости изделий по системе средней линии (ГОСТ 25142-82) в соответствии с диапазонами значений, предусмотренными ГОСТ 2789-73. Комплектация оборудования: 1. Датчик – 1 шт., 2. Привод – 1 шт., 3. Управляющий компьютер – 1 шт., 4. Стойка с призмой – 1 шт., 5. Настраиваемая (калибровочная) мера – 1 шт., 6. Управляющая программа (на флеш-накопителе) – 1 шт., 7. Паспорт (на русском языке, содержащий руководство по эксплуатации и методику поверки) – 1 шт.,	

				8. Образцы шероховатости (точение) Ra 0,8; Ra 1,6; Ra 3,2; Ra 6,3; 9. Деталь типа «Вал» (190x40 мм).....2 шт., 10. Деталь типа «Втулка» (80x25 мм)....1 шт., 11. Предустановленный на ПК электронный учебник «Автоматизация контроля в машиностроении» - объем не менее 1,4 ГБ.	
10.	Комплект плакатов по дисциплине	УМК	основное	формат 610x841 мм, двустороннее горячее ламинирование, люверсовка	

Лаборатория «Проектирования и 3D прототипирования»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 26 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	шкаф для хранения учебных пособий - 1	Мебель	основное	Белый, с открытыми полками	
4.	Ноутбук преподавателя - 1	ТС	основное	i5 12400F/RAM 32 gb/SSD 512 gb/RTX 3050	
5.	Интерактивный комплекс Teach Touch	ТС	основное	на Комбинированный интерактивный комплекс TEACHTOUCH BLACKBOARD 86"	
Участок бесконтактной оцифровки					
6.	3D сканер RangeVision Spectrum + ScanCenter – 2 шт.	ТС	основное	Стационарный сканер	

7.	3D сканер Calibry – 4 шт.	ТС	основное	Ручной проводной сканер
8.	3D принтер Picaso Designer XL	ТС	основное	
9.	Ультрабук	ТС	основное	14" Ультрабук HP Pavilion x360 14-dy0001ur золотистый
Участок проектирования и реверсивного инженеринга				
9.	Интерактивный кульман	ТС	основное	
10.	Компьютер в сборе: монитор, системный блок, клавиатура, мышь	ТС	основное	
Участок создания модели и постобработки				
1.	3D принтер открытого типа 3D Принтер Anycubic Kobra 2 Neo – 5шт.	ТС	основное	Рабочая камера - 255 x 205 x 235 мм Технология печати - FDM или аналог
2.	3D принтер закрытого типа Creality K1, размер печати 220x220x250mm (набор для сборки) – 5шт.	ТС	основное	Рабочая камера - 200 x 200 x 210 мм Технология печати - FDM или аналог
3.	Бормашина с комплектом оснастки – 5 шт.	оборудование	основное	Гравер электрический с набором насадки
4.	Станок сверлильный с тисками – 2 шт.	оборудование	основное	Малогабаритный сверлильный станок рассчитан на небольшие объемы работы (в быту или мастерской). С его помощью можно сверлить, развертывать.
5.	Комбинированный ленточно-шлифовальный станок – 2 шт.	оборудование	основное	Электропитание Электродвигатель 400 Вт 220 В ~50 Гц Станочные данные Размер шлифовальной ленты 915 x 100 мм

				Диаметр шлифовального круга 150 мм Размер стола 150 х 230 мм Число оборотов 2850 об/мин 6.Габаритные размеры Диаметр патрубка пылеотсоса 58 мм Габаритные размеры 560 х 270 х 300 мм	
6.	Лазерный станок с ЧПУ – 1 шт	оборудование	основное	лазер СО2 для раскроя и гравировки тонколистовых материалов. Обязательное условие наличие фильтра или вытяжной вентиляции	
7.	Покрасочная камера – 2 шт.	оборудование	основное	Мощность вентилятора: 0,55кВт / 2000м3/ч	
8.	Штангенциркуль (цифровой) 150 мм, точность 0,1мм – 10 шт.	оборудование	основное	Тип ШЦЦ-1; Цена деления. мм 0.01 Верхняя граница, мм 150; Цена деления. мм 0.01; Верхняя граница, мм 150,Губки 40	
9.	Набор радиусных мер или радиусомер – 10 шт.	оборудование	основное	1-7 мм	
10.	Набор угловых мер или угломер – 10 шт.	оборудование	основное	150 мм	
11.	Дрель-шуруповерт аккумуляторная – 2 шт.	оборудование	основное	литиевый аккумулятор мощность, напряжение аккумулятора 18В Тип аккумулятора Li-Ion/Ni-Cd Мах диаметр сверления (дерево), мм 32 Тип патрона быстрозажимной Мах диаметр сверления (металл), мм 13 Мах крутящий момент, Нм 45 Диаметр патрона, мм 13 Тип двигателя Щеточный	
12.	Электрический лобзик с сменным набором пил – 2 шт.	оборудование	основное	Мах толщина пропила (дерево), мм: 85 Мах толщина пропила (металла), мм: 9 Мощность, Вт: 600 Наличие быстр. зам. Пилки: есть Регулировка оборотов: есть Форма ручки: Скобовидная Тип: С маятниковым ходом	

13.	Вакуумная камера - 2 шт.	оборудование	основное	вакуумная дегазационная камера, объем 7 л, нержавеющая сталь	
14.	Расходные материалы		основное	1.Пластик для 3D принтера 2.Набор надфилей 3.Шпатели 4.Шлифовальные губки 5.Влагостойкая шлифовальная бумага 6.Скотч для 3D принтера 7.Лак для 3D принтера 8.Шпатлевка акриловая 9.Грунт аэрозольный 10.Краска акриловая, быстросохнущая 11.Ножи канцелярские	

Зона под вид работ, мастерская «Универсальные токарные работы»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 12 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ПМ.04
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	вешалка для одежды	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
4.	шкаф для хранения инструмента	Мебель	основное	Сейф металлический	
5.	Учебно-методические материалы	УМК	основное	на усмотрение ОО	
6.	Станок токарно-винторезный – 8 шт. GLY 16K20 (16P25п)	Оборудование	основное	Минимальная частота вращения шпинделя, об/мин: не более 10. Максимальная частота вращения шпинделя, об/мин: не менее 1500.	

				Количество ступеней скорости вращения шпинделя, шт: не меньше 20. Мощность главного двигателя, кВт: не менее 6,8. Масса станка, кг: не более 2500. Длина, м: не более 3,8. Ширина, м: не более 1,5. Высота, м: не более 1,6.	
7.	Консольный горизонтально-фрезерный станок – 1 шт. 6K81Г	Оборудование	основное	Масса станка, кг: не более 2500. Габаритная длина станка, м: не более 2,5. Габаритная ширина станка (вдоль стола), м: не более 2. Габаритная высота станка, м: не более 2., не больше 100. Максимальный допустимый (расчетный) диаметр фрез горизонтального шпинделя, мм: не менее 115. Мощность электродвигатель привода шпинделя, кВт: не менее 4,9. Частота вращения электродвигатель привода, об/мин: не менее 1200 и не более 1500. Суммарная мощность электродвигателей станка, кВт: не более 7,5.	
8.	Консольный вертикально-фрезерный станок – 1 шт. 6K12Г	Оборудование	основное	Длина рабочей поверхности стола, мм: не менее 950 и не более 1050. Ширина рабочей поверхности стола, мм: не менее 245. Масса станка, кг: не более 3000. Габаритная длина станка, м: не более 2,6. Габаритная ширина станка (вдоль стола), м: не более 2. Габаритная высота станка, м: не более 2,5. Корректированный уровень звуковой мощности, дБа: не больше 100. Максимальный допустимый (расчетный) диаметр фрез	

				вертикального шпинделя, мм: не менее 110.	
9.	Плоскошлифовальный станок – 1шт. Stalex M818	Оборудование	основное	Размер стола, м: не меньше 0,2х0,4. Потребляемая мощность, кВт: не более 2,4. Выходная мощность, кВт: не менее 1. В комплект должны входить: стенд балансировочный с оправкой, инструмент для обслуживания, алмазный карандаш для правки круга. Габаритная длина, м: не более 1,8. Габаритная ширина, м: не более 1,5. Габаритная высота, м: не более 1,9. Масса, кг: не больше 1000.	
10.	Станок ленточно-пильный – 1 шт. Metal Master BSM-812	Оборудование	основное	Габаритная длина, м: не более 2,5. Габаритная ширина, м: не более 1,2. Габаритная высота, м: не более 1,8. Масса, кг: меньше 200. Станок должен быть предназначен для работы в трехфазных сетях переменного тока с номинальным напряжением 380В и номинальной частотой 50 Гц. Мощность двигателя, кВт: не менее 0,95.	
11.	Точильно-шлифовальный станок – 1шт. Ярсид ТШ 1.35 с пылесосом ПП-750/У	Оборудование	основное	Номинальная частота вращения вала, об/мин: не менее 1400. Максимальная скорость резания, м/с: не менее 17. Габаритная длина, м: не более 0,7. Габаритная ширина, м: не более 0,5. Масса станка, кг: не больше 100	
12.	Станок токарно-винторезный 1Е95	Оборудование	дополнительное		
13.	Станок токарно-винторезный 16Б20П	Оборудование	дополнительное		
14.	Консольный горизонтально-фрезерный станок 6Р81Г	Оборудование	дополнительное		

15.	Консольный горизонтально-фрезерный станок 6Р82Г	Оборудование	дополнительное		
16.	Радиально-сверлильный станок 2532Л	Оборудование	дополнительное		
17.	Поворотный стол	Оборудование	дополнительное		
18.	Универсальная делительная головка УДГ-160	Оборудование	дополнительное		
19.	Отрезной ножовочный станок 872М	Оборудование	дополнительное		
20.	Станок шлифовальный 3Б-364	Оборудование	дополнительное		
21.	Станок шлифовально-заточной 332-А	Оборудование	дополнительное		
22.	Станок шлифовально-заточной 332-А	Оборудование	дополнительное		
23.	4х кулачковые патроны (8 штук)	Оборудование	дополнительное		
24.	Люнет подвижный (8 штук)	Оборудование	дополнительное		
25.	Люнет неподвижный (8 штук)	Оборудование	дополнительное		
26.	Конусная линейка (8 штук)	Оборудование	дополнительное		
27.	Микрометр для измерения пазов – 7 шт.	Инструмент	основное	50-75 мм, 0,01 мм	
28.	Микрометр зубомерный дисковый М325 – 7 шт.	Инструмент	основное	0-25 мм, 0,01 мм	
29.	Микрометр точечный МК-ТП 15 градусов – 7 шт.	Инструмент	основное	25-50 мм, 0,01 мм	
30.	Набор микрометрических нутромеров – 2 шт.	Инструмент	основное	20-50 мм, 0,01 мм	
31.	Набор стальных концевых мер – 7 шт	Инструмент	основное	87 шт, класс точности 1	
32.	Цифровой микрометр для измерения резьб – 7 шт.	Инструмент	основное	25-50 мм, 0,01 мм	

Зона под вид работ, мастерская: «Участок станков с программным управлением»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины

1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – комплект 12 посадочных мест	Мебель	основное	Стандартный комплект учебной мебели	ПМ.05
2.	рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное	Стол компьютерный, стул	
3.	вешалка для одежды	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
4.	Учебно-методические материалы	УМК	основное	на усмотрение ОО	
5.	Настольный учебный токарный станок с ЧПУ RDS-T 0,6 кВт с набором оборудования для работы	оборудование	основное	Рабочая мощность привода шпинделя – 600 Вт; Способ регулирования скорости вращения шпинделя- электронный Полный диапазон оборотов об./мин – 300...2500; Максимальный шаг нарезаемой резьбы – 1,2 мм; Максимальный диаметр нарезаемой резьбы – 25 мм; Габариты (длина, высота, ширина), мм – 820 х 430 х 370 Точность перемещения – 0,05 мм	
6.	Настольный учебный фрезерный станок с ЧПУ RDS-T 0,6 кВт, с набором оборудования для работы	оборудование	основное	Габаритные размеры (ДхШхВ),мм : не менее 650х600х900 Вес станка, кг: не более 180	
7.	Интерактивный комплекс TeachTouch 4.5 75" со встроенным компьютером	ТС	основное	75" со встроенным компьютером	
8.	Компьютер: системный блок, монитор, мышь с программным обеспечением – 1 преподавателя, 6 рабочие места студентов	ТС	основное	Core i5, 8 GB, 1 TB HDD, Win10; монитор 23,8", клавиатура и мышь Стол 1200х600 с креслом Престиж (ткань, на колесах)	
9.	Стеллаж	Мебель	основное		

1.3. Оснащение спортивного комплекса/зал
Спортивный комплекс

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Рабочее место преподавателя - комплект	Мебель	основное		СГ 04
2.	Раздевалка	Мебель	основное		
3.	Душевая				
4.	Скамейки	Мебель	основное	Деревянные	
5.	Спортивный инвентарь и оборудование	Оборудование	основное	1. Спортивный секундомер; 2. Гимнастические маты 3. Мячи: баскетбольные, волейбольные, футзальные, теннисные; 4. Обруч пластмассовый; 5. Скакалка; 6. Гимнастический коврик; 7. Гимнастическая скамейка; 8. Гантели; 9. Полусфера гимнастическая; 10. Многофункциональная рама; 11. Бодибар 4 кг; 12. Бодибар 6 кг;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				13.Канат; 14.Кольца для игры баскетбол; 15.Сетка игровая; 16.Ростомер; 17.Гриф; 18.Координатная лестница; 19.Анализатор состава тела человека Inbody\$ 20.Ворота для мини футбола; 21.Стол для настольного тенниса; 22.Гарнитура; 23.Плиометрическая труба; 24.Скамья для пресса навесная; 25.Степ-платформа; 26.Медицинские мячи; 27.Мишень и крепление мишени	
6.	Открытые спортивные площадки (ФОКОТ)	Оборудование	основное	1.Баскетбольная площадка;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				2.Беговая дорожка с полосой препятствий; 3.Тренажеры для выполнения жимов в различных положениях, подтягиваний; 4.Скамейки для выполнения упражнения пресс	
7.	Комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	на усмотрение ОО	

1.4. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы

Библиотека, читальный зал

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)	Мебель	основное	регулируемые по высоте	
2.	рабочее место библиотекаря	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
3.	стеллажи для книг	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
4.	шкаф закрытый для хранения учебного оборудования	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
5.	шкаф для газет и журналов	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
6.	стол для выдачи пособий	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
7.	шкаф для читательских формуляров	Мебель	основное	на усмотрение ОО	

8.	каталожный шкаф	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
9.	компьютер с программным обеспечением для библиотекаря (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС		на усмотрение ОО	
10.	компьютеры с программным обеспечением для обучающихся (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	основное	на усмотрение ОО	
11.	комплект учебно-методических материалов	УМК	основное	на усмотрение ОО	

Актный зал (Воркшоп)

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Стул мягкий – 99 шт.	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
2.	Рабочее место - комплект	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
3.	Система хранения (для реквизита, светового и звукового оборудования)	Отдельное помещение	основное	на усмотрение ОО	
4.	Ноутбук	ТС	основное	HP 250 G8, 15.6", IPS, Intel Core i3 1115G4 3.0ГГц, 8ГБ, 256ГБ SSD, Intel UHD Graphics , Windows 10 Home, 2W8Z8EA	
5.	Музыкальное и звуковое оборудование (акустическая система/музыкальный центр/микрофоны)	ТС	основное		
6.	Интерактивный комплекс Teach Touch	ТС	основное	Комбинированный интерактивный комплекс	

				TEACHTOUCH BLACKBOARD 86"	

1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Код и наименование учебной дисциплины (модуля)
1	лицензионное программное обеспечение для работы с документами Microsoft Office	СГ.01 История России СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности СГ.03 Безопасность жизнедеятельности
2	лицензионное программное обеспечение для создания и воспроизведения мультимедийных презентаций Microsoft PowerPoint	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 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 Выполнение работ по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением ПМ.05 Выполнение работ по профессии Токарь

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
к ПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	3
Примерные требования к проведению демонстрационного экзамена	5
Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы)	5

Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее – примерная программа ГИА) выпускников по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, разработана в соответствии с Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования», ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, и определяет совокупность требований к ее организации и проведению.

Цель государственной итоговой аттестации – установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии соответствующим требованиям ФГОС СПО с учетом требований регионального рынка труда, их готовность и способность решать профессиональные задачи.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- определение соответствия навыков, умений и знаний выпускников современным требованиям рынка труда, квалификационным требованиям ФГОС СПО и регионального рынка труда;
- определение степени сформированности профессиональных компетенций, личностных качеств, соответствующих ФГОС СПО и наиболее востребованных на рынке труда.

По результатам ГИА выпускнику по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии присваивается квалификация: Техник-технолог.

Программа ГИА является частью основной ОПОП-П по программе подготовки специалистов среднего звена и определяет совокупность требований к ГИА, в том числе к содержанию, организации работы, оценочным материалам ГИА выпускников по данной специальности.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению видов деятельности, предусмотренных образовательной программой (таблица 1), и демонстрировать результаты освоения образовательной программы (таблица 2).

Таблица 1

Виды деятельности

Код и наименование вида деятельности (ВД)	Код и наименование профессионального модуля (ПМ), в рамках которого осваивается ВД
1	2
В соответствии с ФГОС	
ВД.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели
ВД.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства	ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках
ВД.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок

Таблица 2

Перечень результатов, демонстрируемых выпускником

Оцениваемые виды деятельности	Профессиональные компетенции
ВД 01. Разработка и корректировка электронных моделей на основе ручных измерительных инструментов для разработки изделий, чертежей и/или электронной модели изделия, входного и выходного технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия
ВД.2 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья
	ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках
	ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками
	ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы
	ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов
	ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок
	ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок
ВД.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства
	ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок
	ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям

Выпускники, освоившие программу по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, сдают ГИА в форме демонстрационного экзамена профильного уровня и защиты дипломного проекта (работы).

Примерные требования к проведению демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен **профильного уровня** проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся (далее - организации-партнеры).

Демонстрационный экзамен проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания (далее – оценочные материалы), выбранные образовательной организацией, исходя из содержания реализуемой образовательной программы, из размещенных на официальном сайте оператора в сети «Интернет» единых оценочных материалов.

Комплект оценочной документации (КОД) включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, примерный план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы)

Программа организации проведения защиты дипломного проекта (работы) как формы ГИА включает общие положения, тематику, структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов дипломного проекта (работы).

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом образовательной организации.

Тематику дипломных проектов (работ), структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов и систему оценивания образовательная организация разрабатывает самостоятельно.

Примерная структура программы ГИА

1. Основные положения (*указываются: код и наименование образовательной программы, нормативно-правовые акты в соответствии с которыми разработана программа ГИА, кто разрабатывает и как утверждается*)
2. Паспорт программы государственной итоговой аттестации (*область применения, требования к результатам освоения программы, цели и задачи ГИА*)
3. Структура, содержание и условия допуска к государственной итоговой аттестации (*форма ГИА, объем времени, сроки подготовки и проведения ГИА, описание условий допуска и подготовки дипломного проекта (работы), а также его структуры и требований к содержанию, описание условий допуска и подготовки ДЭ*)
4. Организация и порядок проведения государственной итоговой аттестации (*описание требований к минимальному материально-техническому, информационному обеспечению, организации и проведения защиты дипломного проекта (работы), ДЭ*)
5. Критерии оценки уровня и качества подготовки обучающихся (*описание критериев оценки дипломного проекта (работы), ДЭ*)
6. Порядок апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации (*описание процедуры подачи апелляции*)

Приложения:

Предлагаемые темы дипломных проектов (работ) для программ ППСЗ

План мероприятий по организации проведения демонстрационного экзамена в рамках государственной итоговой аттестации выпускников

Оценочные материалы в соответствии со структурой ГЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ
по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рабочая программа воспитания по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии является приложением к рабочей программе воспитания БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж». Рабочая программа воспитания по специальности содержит вариативные компоненты целевого, содержательного, организационного разделов и календарный план воспитательной работы, отражающие специфику воспитательной деятельности по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Рабочая программа воспитания разработана на основе примерной программы воспитания по 15.00.00 Машиностроение, одобренной решением ФУМО СПО Протокол от 18.08.2023 № 6

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

Вариативные целевые ориентиры результатов воспитания, отражающие специфику специальности
Гражданское воспитание
понимающий профессиональное значение отрасли для социально-экономического, промышленного и научно-технологического развития страны;
осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни Вологодской области;
Патриотическое воспитание
осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность;
Духовно-нравственное воспитание
обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики;
Эстетическое воспитание
демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности
использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности;
Профессионально-трудовое воспитание
применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной работе в соответствии с нормативно-ценностной системой;
готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли;
обладающий знаниями технической эксплуатации и обслуживания, ремонту, монтажу, программированию и проектированию устройств, приборов, оборудования, машин и установок в различных отраслях промышленности в рамках специальности
обладающий знаниями о технических устройствах, их свойствах, принципах работы в рамках специальности.
Экологическое воспитание
ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни, в рамках обучения и профессиональной деятельности;
понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.
Ценности научного познания
обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах,

мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности;
обладающий знаниями в области прикладной механики, электроники, информатике, инженерной графике, технических наук и технологий;
проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
Вариативные целевые ориентиры воспитания обучающихся, определенные ключевым работодателем – ПАО «Северсталь»
способный эффективно работать с разноплановой информацией: выделять главное, отсекаать второстепенное, систематизировать и анализировать данные, делать верные, логичные выводы, самостоятельно использовать современные и достоверные источники получения информации для поиска оптимального решения., формировать умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных, находить и использовать возможности, заложенные в ситуации, оценивать риски, продумывать способы их минимизации
эффективно планирующий свою деятельность
способный ставить перед собой сложные цели (SMART****), определять количественные и качественные критерии успеха, формировать четкий образ результата (ключевой показатель эффективности), при столкновении со сложностями и препятствиями, способный предложить свои варианты решения и осуществить их, выполнять принятые на себя обязательства в срок и в полном объеме, самостоятельно оценивать результат своей работы, видеть достоинства и недостатки (предлагать способы их устранения в будущем), способный брать на себя ответственность за достигнутые показатели, находить возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.
инициативный в установлении новых контактов, выстраивании честных и открытых взаимоотношений, поддерживать атмосферу сотрудничества. способный в трудных ситуациях общения, при возникновении разногласий, сохранять спокойствие и выдержку, стремиться контролировать собственные эмоциональные проявления, четко и ясно формулировать свое мнение, логично выстраивать последовательность изложения, обосновывать свою позицию.
открытый новому, быстро адаптирующийся в незнакомой ситуации. способный быстро схватывать суть, перенимать успешный опыт других, обогащать свое видение за счет альтернативных точек зрения
понимающий важность противодействия цифровым угрозам, используя только корпоративные инструменты для обмена корпоративной информацией.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

2.1 Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности и специальности:

Модуль «Образовательная деятельность»

внедрение методик преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности отрасли, специальности;
включение в воспитательные взаимодействия - методов, методик и технологий, направленных на развитие личности студентов, основываясь на воспитательных идеалах, целях и задачах воспитания выбранной специальности;
организация практических занятий, формированию профессиональной ответственности студентов в соответствии с установленными стандартами и протоколами специальности.
организация практических занятий по работе с современным оборудованием и технологиями в области машиностроения профессии, в том числе с применением программных продуктов.

Модуль «Кураторство»

инициирование и поддержка участия обучающихся в мероприятиях, конкурсах и проектах профессиональной направленности;

организация социально-значимых проектов профессиональной направленности для личностного развития обучающихся, дающих возможности для самореализации в выбранной специальности

Модуль «Наставничество»

мастер-классы, тренинги и практикумы от наставника в рамках сопровождения профессионального роста наставляемых, развития их профессиональных навыков и компетенций в специальности;

организация под руководством наставника социально-значимых проектов по специальности.

Модуль «Основные воспитательные мероприятия по профессии/специальности»

мастер классы, проведение конкурсов профессионального мастерства, показы, выставки, открытые лекции и демонстрации, экскурсии, дни открытых дверей, квесты;

встречи с известными представителями специальности;

круглые столы, просветительские мероприятия с участием амбассадоров специальности

Модуль «Организация предметно-пространственной среды»

организация музейно-выставочного пространства, содержащего экспозиции об истории и развитии профессии, выдающихся деятелей производственной сферы, имеющей отношение к профессии, соответствующих предметов-символов профессиональной сферы, информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, являющихся предметом гордости отечественной науки и технологий, имеющих отношение к специальности;

размещение, поддержание, обновление на территории колледжа выставочных объектов, ассоциирующихся со специальностью.

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

профессиональные встречи, диалоги с приглашением родителей (законных представителей), работающих по профессии, чествование трудовых династий специальности

совместные мероприятия, посвященные Дню специальности

Модуль «Профилактика и безопасность»

реализация элементов, программы профилактической направленности, реализуемые в колледже и в социокультурном окружении в рамках просветительской деятельности по специальности

организация мероприятий по безопасности в цифровой среде, связанных со специальностью

поддержка инициатив обучающихся в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности в колледже, в том числе в рамках освоения образовательных программ специальности.

Модуль «Социальное партнёрство и участие работодателей»

организация взаимодействия с представителями сферы деятельности, ознакомительных и познавательных экскурсий с целью погружения в специальность;

организация и проведение на базе организаций-партнёров мероприятий, посвященных профессии: презентации, лекции, акции;

реализация социальных проектов по специальности, разрабатываемых и реализуемых совместно обучающимися, педагогами с организациями-партнёрами.

Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»

организация конкурса профессионального мастерства, приуроченного к Дню специальности;

участие в региональных, всероссийских и международных профессиональных проектах по специальности;

проведение конкурса «Профессиональный студент» или «Профессиональная команда» по итогам профессиональных практик;

организация участия волонтеров в мероприятиях социальных и производственных

партнеров по специальности;
организация клубов профессиональной направленности «Амбассадоры Профессии»

Дополнительные модули

Модуль «Добровольческая и волонтерская деятельность»

Реализация воспитательного потенциала модуля предусматривает:

- участие в социальных проектах, мероприятиях, акциях, проводимых предприятиями партнерами и горно-металлургическим профсоюзом.

Модуль «Спортивное и здоровьесберегающее воспитание»

Реализация воспитательного потенциала модуля предусматривает:

- организацию участия студентов и педагогов в корпоративных спортивных мероприятиях и олимпиадах

Модуль «Студенческие медиа»

Реализация воспитательного потенциала модуля предусматривает:

- освещение корпоративных мероприятий
- совместные проекты с работодателем

популяризация профессии, ее представителей посредством медиaprостранства

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

Кадровое обеспечение

Управление воспитательной работой обеспечивается кадровым составом, включающим директора, который несёт ответственность за организацию воспитательной работы в колледже, заместителя директора по социально-педагогической работе, советника директора по воспитанию и взаимодействию с детскими и молодежными общественными объединениями, педагога-организатора, социального педагога, педагога-психолога, воспитателей, педагога дополнительного образования, педагога – организатора ОБЖ, руководителя физического воспитания, классных руководителей, преподавателей, мастеров производственного обучения. Функционал работников регламентируется требованиями профессиональных стандартов и должностными инструкциями. К реализации рабочей программы воспитания по профессии привлекаются специалисты организаций -социальных партнеров и предприятий – работодателей.

Нормативно-методическое обеспечение

Педагогические и иные работники участвуют в реализации рабочей программы воспитания в рамках своих должностных инструкций и функциональных обязанностей.

Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся

Основания для поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся по профессии/специальности:

- рейтинги по итогам практики

Формы поощрений:

- объявление благодарности;
- награждение грамотой, дипломом;
- награждение ценным подарком или денежной премией;
- благодарственное письмо родителям обучающегося;
- назначение именной стипендии;
- материальное поощрение (за участие и победу в мероприятиях, конкурсах, олимпиадах муниципального, регионального, федерального уровня);
- представление к стипендии Правительства РФ

Поощрения применяются директором колледжа по представлению руководителя структурного подразделения, органов студенческого самоуправления, а также в соответствии с положениями о проводимых в колледже конкурсах и соревнованиях и

оформляются приказом. Поощрения применяются в обстановке широкой гласности, доводятся до сведения обучающихся и работников Учреждения, родителей (законных представителей).

3.5. Анализ воспитательного процесса

Анализ воспитательного процесса по профессии/специальности осуществляется в рамках единого мониторинга в колледже.

ПРИЛОЖЕНИЕ. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Дата	Модуль/содержание и формы деятельности	Участники	Ответственные
1. Образовательная деятельность			
сентябрь январь	Собрания в группах по вопросам успеваемости и организации учебного процесса в семестре	1-4	кл. руководители
сентябрь январь	Повторная аттестация	2-3	заместитель директора по УМР зав. отделением и кл рук-ли педагоги
октябрь	Мероприятия в рамках единого урока безопасности в сети Интернет (30.09.-всемирный день Интернета)	1-4	преподаватели информатики
31.10	Областной конкурс методических разработок воспитательных мероприятий педагогических работников и исследовательских работ студентов ПОО, посвященный Году семьи в Российской Федерации, «Всё начинается с семьи»		БПОУ ВО «СПК»
до 01.11 до 01.04	Поэтапная аттестация	1-4	преподаватели кл. руководители
28.11	Областная научно-практическая конференция педагогических работников профессиональных образовательных организаций «Пантелеевские чтения»		БПОУ ВО «ВКС»
декабрь июнь	Групповые собрания по подведению итогов семестра/ учебного года.	1-4	кл. руководители
февраль	Неделя предметной области ФК и БЖ «Спорт, здоровье, безопасность»: военно-спортивный праздник «А ну-ка, парни!» (1 курс)	1-4	преподаватели ФК и ОБЖ
21.06- 27.06	Переводные групповые собрания и классные часы для групп. Награждение лучших студентов. Профилактические беседы и инструктажи в группах об административной и уголовной ответственности, соблюдении правил дорожного движения в летний период	1-4	администрация педагоги

ежемесячно	Посещение мероприятий по проекту «Пушкинская карта»	1-4	классные руководители и педагоги
в течение года	Онлайн-уроки финансовой грамотности	1-4	классные руководители и педагоги
в течение года	Тематические кинопоказы, приуроченные к памятным датам и государственным праздникам РФ, в рамках проекта «Знание. Кино»	1-4	зам.директора по СПР
в течение года	Предметные олимпиады	1-2	преподаватели
2. Кураторство			
в течение года	Контроль посещаемости и успеваемости	1-4	классные руководители
в течение года	Вовлечение во внеурочную занятость	1-4	классные руководители
в течение года	Мониторинг социальных сетей	1-4	классные руководители
в течение года	Индивидуальные консультации студентов и родителей	1-4	администрация педагогов
сентябрь октябрь	Классные часы в группах, посвященные правилам колледжа, Дню СПО, истории колледжа	1-4	классные руководители
2 раза в год	Лекции инспектора ПДН «Административная ответственность несовершеннолетних»	1	заместитель директора по СПР
сентябрь январь	Собрание для студентов, проживающих в общежитии.	1-4	зав. общежитием воспитатели
12.09	Собрание с обучающимися - сиротами и обучающимися, оставшимися без попечения родителей. Тема: Нормы обеспечения и социальные гарантии.	1-4	социальный педагог кл. рук-ли
сентябрь октябрь	Анкетирование студентов 1 курса с целью изучения процесса адаптации и подготовки к психолого-педагогическому консилиуму	1	педагог - психолог кл. руководители
сентябрь- октябрь	Веревочный курс на сплочение	1	руководитель ССК студенты волонтеры
сентябрь	Психолого- педагогический консилиум по 1 курсу	1	заместитель

ь октябрь февраль	ППк по ОВЗ и СОП ППк по обучающимся, испытывающим затруднения		директора по СПР социальный педагог, психолог заведующие отделениям и, кл. руководител и
февраль май	Диагностика обучающихся на предмет определения уровня воспитанности	1-4	педагог- психолог кл. руководител и
июнь- сентябр ь	Всероссийский конкурс проектов «История профессии моей семьи: суперпрофессиональная семья»	1-4	кл. рук-ли
02.09 – 25.09	Областной заочный конкурс студенческого творчества «Будущее Вологодчины», посвящённого Дню системы профессионально-технического образования	1-4	БПОУ ВО «ВИТТ»
октябрь	Онлайн-конкурс «Визитка первокурсника»	1	библиотекар ь
21.10 – 25.10	Областные Викуловские чтения «Я без тебя, Россия, не могу...»	1-4	БПОУ ВО «БИПК»
02.11	Конкурс чтецов «Моя любимая Родина»	1-4	преподавате ли литературы педагог- организатор
03.11- 08.11	Большой этнографический диктант	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководител и
15.11	Военно-патриотический диктант	1-4	педагог- организатор ОБЖ
14.11	Региональный конкурс чтения стихов на иностранном языке	1-4	БПОУ ВО «КЭК»
20.11	VI Межрегиональные Михайло-Архангельские чтения	1-4	БПОУ ВО «ВМК»
21.11	Областной конкурс видеороликов к Международному дню матери «Всё на земле от материнских рук»	1-4	БПОУ ВО «ВКТиД»
01.11- 30.11	IV заочный межрегиональный конкурс творческих профориентационных проектов «Шаг в будущее»	1-3	АУ ВО «ЦОПП

			Вологодско й области», РМЦ
26.11	Областная студенческая конференция «Мир исследований»	1-4	БПОУ ВО «БИПК»
декабрь	Конкурс «Новогодняя ель»	1-4	заместитель директора по СПР ППО студенчески й совет
декабрь	Конкурс «Лучшая новогодняя комната» (общежитие)	1-4	воспитатели
январь	Фотоконкурс «Мои зимние каникулы»	1-4	заместитель директора по СПР педагог- организатор
декабрь -январь	Конкурс «Самый классный классный»	педагоги	заместитель директора по СПР
январь- май	Конкурс «Лучшая группа» (к Дню студента)	1-4	заместитель директора по СПР ППО студенчески й совет
февраль	Конкурс поздравлений к Дню защитника Отечества и Международному женскому дню	1-4	заместитель директора по СПР педагог- организатор
февраль	Конкурс «Сила и краса ЧТК»	1-4	педагог - организатор
15.04	Научно-практическая конференция обучающихся и педагогов колледжа	1-4	зам. директора по УМР педагоги
16.04	Конкурс фотографий «Профессии в лицах» (16.04-день труда)	1-4	педагог - организатор
в течение года	Проект «Молодой предприниматель»	1-4	преподавате ли
в течение года	Проект «Творцы будущего»	1-4	преподавате ли
3. Наставничество			
сентябр ь- октябрь	Формирование базы наставляемых и наставников	1-4	зам. директора по ПП, СПР,

			УМР
ноябрь	Формирование наставнических пар / групп	1-4	зам. директора по ПП, СПР, УМР
в течение года	Организация и осуществление работы наставнических пар / групп	1-4	педагоги студенты
в течение года	День наставника профессии «Мастерская наставника»	1-4	педагоги студенты
в течение года	Участие в областном конкурсе «Амбассадор-наставник»	1-4	педагоги студенты
11.09 - 27.09	Региональный конкурс «Наставник Профессионалитета в Вологодской области»	1-4	АУ ВО «ЦОПП Вологодско й области»
4. Основные воспитательные мероприятия			
еженедельно по пн.	Проведение классных часов «Разговоры о важном»	1-4	кл. руководители
еженедельно по пн	Церемония поднятия флага и исполнения гимна. Линейка.	1-4	администрация (по графику), педагог-организатор ОБЖ кл рук-ли (по графику)
01.09	День знаний. Торжественная линейка, классные часы и экскурсия по учебному городку колледжа – группы 1 курса. Классные часы «Знакомство с Правилами внутреннего распорядка обучающихся»	1	администрация кл. руководители
01.09	Классные часы в группах 1-4 курсов, посвященные Дню знаний	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор кл. руководители
02.09	День окончания Второй мировой войны	1-4	педагог-организатор ОБЖ кл. руководители

03.09	День солидарности в борьбе с терроризмом Участие в городском митинге	1-4	педагог-организатор ОБЖ кл. руководители
08.09	Международный день распространения грамотности	1-4	советник по воспитанию
10.09	Международный день памяти жертв фашизма	1-4	советник по воспитанию
21.09	День победы русских полков во главе с Великим князем Дмитрием Донским (Куликовская битва, 1380 год). День зарождения российской государственности (862 год) беседы	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор кл. руководители преподаватели истории
15.09-30.09	Подготовка к празднованию Дня СПО: конкурсы	1-4	заместитель директора по СПР педагог-организатор студенческий совет кл. руководители
01.10	Международный день пожилых людей Международный день музыки	1-4	советник по воспитанию
04.10	День защиты животных	1-4	советник по воспитанию
05.10	День учителя	1-4	педагог-организатор советник по воспитанию
15.10	День отца в России	1-4	педагог-организатор советник по воспитанию
23.10	Минута славы (конкурс талантов)	1-4	педагог-организатор
26.10	День рождения В.В. Верещагина: Беседы	1-4	преподаватели литературы, истории, кл. руководители
30.10	День памяти жертв политических репрессий. Участие в городском митинге памяти жертв	1-4	заместитель директора

	политических репрессий		по СПР кл. руководител и преподавате ли истории
ноябрь март	День колледжа	1-4	администра ция педагоги
04.11	День народного единства Классные часы. Возможная тематика: 04.11-День народного единства, день рождения Череповца	1-4	кл рук-ли преподавате ли истории
24.11	День матери	1-4	студенчески й совет
30.11	День Государственного герба РФ	1-4	советник по воспитанию
03.12	Международный день инвалидов	1-4	кл. руководител и
03.12	День неизвестного солдата Всероссийский тест по истории Великой Отечественной войны на сайте проекта big-history.ru (к Дню памяти неизвестного солдата (03.12))	1-4	заместитель директора по СПР педагог- организатор ОБЖ кл. руководител и
08.12	Международный день художника	1-4	педагоги
09.12	День Героев Отечества урок мужества	1-4	педагог- организатор ОБЖ кл. руководител и
09.12	Мероприятия к Дню борьбы с коррупцией (викторина)	1-4	преподавате ли
10.12	День прав человека	1-4	советник по воспитанию
12.12	День Конституции Российской Федерации классный час Всероссийский онлайн тест на знание Конституции	1-4	преподавате ли истории педагог- организатор кл. руководител и
25.12	Концерт к Новому году	1-4	заместитель директора по СПР педагог- организатор

25.12	День принятия Федеральных конституционных законов о Государственных символах РФ	1-4	преподаватели истории, ОБЖ
25.01	День российского студенчества	1-4	педагог-организатор социальный педагог преподаватели истории, литературы, ФК ППО студенческий совет
27.01	День снятия блокады Ленинграда классный час встреча с клубом «Фронтовые друзья» посещение музея «Память сердца»	1-4	преподаватели истории кл. руководители
27.01	Всемирный день памяти жертв Холокоста классный час интерактивное занятие	1-4	преподаватели истории кл. руководители
январь	Классный час «День рождения Н. Рубцова» (03.01)	1-4	заместитель директора по СПР преподаватели литературы кл. руководители
02.02	День воинской славы России (День победы в Сталинградской битве, 1943)	1-4	преподаватели истории, ОБЖ кл. руководители
08.02	День российской науки: Игра «Герои науки»	1-4	преподаватели, кл. руководители
15.02	Мероприятия к 15 февраля - День памяти воинов-интернационалистов (15.02.1989 - последняя колонна советских войск покинула территорию Афганистана):	1-4	заместитель директора по СПР педагог-

	Урок мужества Экскурсии в музей УМВД в связи с Днем памяти воинов-интернационалистов		организатор ОБЖ кл. руководител и
21.02	Международный день родного языка Диктант Занятие со студентами «Мат-не наш формат» (1 курс (по запросу) (03 февраля – Всемирный день борьбы с ненормативной лексикой)	1-4	советник по воспитанию
23.02	День защитников Отечества	1-4	библиотекар ь преподавате ли истории, ОБЖ кл. руководител и
08.03	Международный женский день Праздничное собрание коллектива к Международному женскому дню Поздравление ветеранов колледжа с праздниками	1-4	заместитель директора по СПР педагог- организатор
18.03	День воссоединения Крыма с Россией	1-4	кл. руководител и преподавате ли истории
27.03	Всемирный день театра Конкурс чтецов и литературно-музыкальных композиций	1-4	библиотекар ь преподавате ли литературы
март	Фестиваль «Студенческая весна»	1-4	педагог- организатор
11.04	11 апреля - Международный день освобождения узников фашистских концлагерей: «Узники фашистских лагерей» (занятие совместно с клубом «Фронтовые друзья»	1-4	библиотекар ь преподавате ли истории
12.04	День космонавтики: викторина	1-4	заместитель директора по СПР преподавате ли педагог - организатор
19.04	День памяти о геноциде советского народа нацистами и их пособниками в годы Великой Отечественной войны: Встреча с участниками клуба «Фронтовые друзья»	1-4	преподавате ли истории

	Посещение занятий в ЦГБ		
22.04	Всемирный день Земли	1-4	советник по воспитанию
26.04	Уроки к Дню участников ликвидации последствий радиационных аварий и катастроф и памяти жертв этих аварий и катастроф» (26 апреля - День участников ликвидации последствий радиационных аварий и катастроф и памяти жертв этих аварий и катастроф)	1-4	педагог-организатор ОБЖ
27.04	День российского парламентаризма	1-4	советник по воспитанию
28.04	28 апреля - Всемирный день охраны труда: фото-кросс	1-4	заместитель директора по СПР
апрель	Организация закрытой площадки для международной акции «Диктант Победы»	1-4	заместитель директора по СПР преподаватели истории
апрель	Мероприятия к годовщине Победы в Великой Отечественной войне: 1. Урок-экскурсия « Бессмертный класс» 2. Военно-исторический квест по истории Череповца в годы войны	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
01.05	Праздник Весны и Труда Праздничное шествие и митинг, посвященные празднику Весны и Труда	1-4	ППО преподаватели
05.05	Городской урок мужества, посвященный годовщине окончания Великой Отечественной войны (1 группа)	1-4	педагог-организатор преподаватели ОБЖ, истории
06.05	Концерт, посвященный годовщине Победы в Великой Отечественной войне	1-4	педагог-организатор
06.05	Акция «Георгиевская лента»	1-4	педагог-организатор студенческий совет ППО
06.05	Возложение цветов на могилы выпускников колледжа, погибших при исполнении воинского долга	1-4	социальный педагог студенческий совет ППО
06.05	Акция памяти «Мы помним!»: возложение цветов к мемориальной доске 385 ОЗАД (пр. Советский, 105)	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители

08.05	Субботник и митинг памяти ветеранов 111 ГАП в пос. Торово	1	заместитель директора по СПР кл. руководител и
09.05	Участие в городских мероприятиях к годовщине Победы (волонтёры)	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководител и
15.05	День семьи	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководител и
18.05	Международный день музеев	1-4	классные руководител и
24.05	День славянской письменности и культуры	1-4	библиотекар ь преподавате ли литературы
май	Классные часы в группах, посвященные Дню Победы в Великой Отечественной войне	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководител и
01.06	Международный день защиты детей классные часы, конкурс рисунков к Дню защиты детей Спортивный праздник «Больше жизни»	1-2	педагог- организатор преподавате ли ФК
06.06	День русского языка. Пушкинский день России (225 лет со дня рождения А.С. Пушкина) Классные часы Конкурс чтецов	1-4	библиотекар ь преподавате ли литратуры
12.06	День России Классные часы	1-4	преподавате ли истории кл. руководител и
22.06	День памяти и скорби: Участие в городских мероприятиях Беседы в группах	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководител

			и
20.06-30.06	Поздравление выпускников с окончанием колледжа: – Торжественное собрание по выпуску. Встреча с лучшими выпускниками и поздравление директора – Создание альбома «Из студенческой жизни» – Видеопоздравления от выпускников, педагогов, родителей	2-3	администрация педагоги
27.06	День молодежи Участие в церемонии награждения к Дню молодежи	2-3	заместитель директора по СПР
5. Организация предметно –пространственной среды			
в течение года	Исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебной недели)	1-4	администрация педагоги
в течение года	Оформление и обновление «мест новостей», стендов в помещениях общего пользования (холл первого этажа, рекреации), книжных выставок	1-4	администрация библиотекарь педагоги
в течение года	Разработка и обновление материалов (стендов, плакатов, инсталляций и др.), акцентирующих внимание обучающихся на важных для воспитания правилах, традициях, культуре колледжа, актуальных вопросах профилактики и безопасности	1-4	администрация педагоги
в течение года	Оборудование, оформление, поддержание и использование спортивных и игровых пространств, площадок, зон активного и спокойного отдыха	1-4	администрация педагоги
в течение года	Создание центра молодежных инициатив	1-4	администрация педагоги
6. Взаимодействие с родителями			
в течение года	Индивидуальные консультации	1-4	администрация педагоги
в течение года	Вовлечение родителей в управление образовательной организацией и воспитательные мероприятия	1-4	администрация педагоги
в течение года	Информирование родителей, в т.ч. с использованием официального сайта, социальных сетей по вопросам воспитания, профилактики и безопасности	1-4	администрация педагоги
15.09-30.09 01.02-28.02	Родительские собрания	1-4	администрация кл. руководители,
в течение	Церемония чествования семейных трудовых династий профессии	1-4	администрация

года			кл. руководител и
7. Самоуправление			
01.09- 25.09	Выборы актива группы – группы 1 – 4 курса. Выборы в Студенческий совет. Выборы председателя Студенческого совета	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководител и
сентябр ь	Прием в ППО	1	Председател ь ППО
ежемеся чно 3й чт	Заседание Совета общежития.	1-4	воспитатели
ежемеся чно последн ий пн	Заседание Студенческого совета.	1-4	заместитель директора по СПР
ежемеся чно	Рейды по проверке работы столовой.	1-4	заместитель директора по СПР
ежемеся чно	Рейды по проверке санитарного состояния комнат общежития.	1-4	заместитель директора по СПР заведующий общежитие м
сентябр ь	Рейды по проверке готовности к урокам, соблюдения правил внутреннего распорядка обучающихся.	1	заместитель директора по СПР студенчески й совет кл. руководител и
октябрь	День студенческого самоуправления	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководител и
до 07.11	Заявочная компания ОССА	1-4	педагог- организатор
01.12- 02.12	Областной открытый сбор студенческого актива (ОССА)	1-4	заместитель директора по СПР
19.05	День детских общественных организаций России Флэшмоб Информационная акция	1-4	советник студенчески й совет

	Встреча директора по студактивом		ППО
23.06	День рождения первичного отделения Движения первых в колледже	1-4	советник студенческий совет ППО
январь июнь	Награждение лучших студентов колледжа. Встреча директора со студактивом	1-4	советник студенческий совет ППО
8. Профилактика и безопасность			
ежемесячно 3я ср	Заседание Совета профилактики.	1-4	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители
сентябрь	Собрания по поводу подготовки к проведению социально-психологического тестирования (СПТ) в 2024 году. Получение согласий студентов	1-4	педагог-психолог кл. руководители
01.10-15.10	Подготовка и проведение социально-психологического тестирования с целью выявления склонности к рискованному поведению	1-4	педагог-психолог кл. руководители
октябрь	Декада, приуроченная к Всемирному дню трезвости и борьбы с алкоголизмом «Будущее в моих руках» : - беседы в группах -здоровый киносеанс - встреча с адвокатом -тренинги психолог «Умей сказать нет»	1-4	социальный педагог преподаватели ОБЖ, ФК, биологии, права педагог-психолог
ноябрь март	Единые дни профилактики	1-2	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители и МБУ «ЧМЦ»

в течение года	Тренинговое занятие по теме: «Верх по лестнице или жизненные ценности»	1-2	педагог-психолог
в течение года	БФ «Дорога к дому» проект «Выбери жизнь» беседа со студентами «стресс и способы с ним справиться» медицинский психолог	1-2	педагог-психолог
в течение года	Обследование студентов 1 курса на суицидальный риск	1	педагог-психолог БФ «Дорога к дому» (проект «Выбери жизнь»)
01.12	День борьбы со СПИДом	1-4	преподаватели биологии социальный педагог
декабрь	Беседа на тему: профилактика суицидальных проявлений среди подростков	1	педагог-психолог
в течение года	Тренинговое занятие: «Как противостоять стрессу»	2-4	педагог-психолог
декабрь	Акция «Эта рука никогда не ударит» (профилактика семейного насилия, буллинга в подростковой среде)	1-4	социальный педагог педагог-психолог
каждые 3 месяца	Групповые собрания по профилактике распространения ОРЗ, коронавируса и важности профилактических прививок. Инструктажи по ПДД, административной и уголовной ответственности. Групповые собрания «Осторожно! Мошенники!»	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководитель и
февраль	Групповые собрания и инструктажи работников и студентов «Профилактика распространения ОРВИ/COVID19. Алгоритм действий»	1-4	кл. руководитель и
февраль	Лекция: «Проблема сексуальных отношений подростков»	1-4	педагог-психолог кл. руководитель и
апрель	Неделя психологии	1	педагог-психолог
март	Беседы со студентами 1 курса на тему: «Независимое детство (профилактика употребления ПАВ)	1	социальный педагог нарколог
май	Творческий конкурс презентаций «Моя профессия не терпит табака»	1-4	социальный педагог преподаватели биологии,

			ФК
май	Декада «Мы за здоровый образ жизни!», 19.05-к дню памяти жертв ВИЧ, 31.05-дню без табака: занятие по профилактике табакокурения и измерение уровня никотина Занятие по профилактике ВИЧ Анкетирование о ВИЧ Опрос о ВИЧ На сайте	1-4	заместитель директора по СПР преподаватели биологии, ОБЖ социальный педагог кл. руководители
ноябрь июнь	Беседа с показом фильма «Противодействие идеологии терроризма и экстремизма»	1-4	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители
июнь	Месячник профилактики наркозависимости и популяризации здорового образа жизни : – Выставка книг «Профилактика ПАВ» – Конкурс социальной рекламы «Стиль жизни – здоровье» (буклеты) – Беседы специалиста отдела по контролю НОН – Тематические классные часы – Спортивные соревнования	1-4	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители
май- октябрь	Международный молодежный конкурс социальной антикоррупционной рекламы «Вместе против коррупции!» по двум номинациям: «Лучший плакат» и «Лучший видеоролик».	1-4	заместитель директора по СПР социальный педагог кл. руководители

9. Социальное партнерство и участие работодателя

ежемесячно	Мероприятия в рамках программы популяризации ФП «Профессионалитет»	Обучающиеся 5-9 классов волонтеры	администрация педагоги
в течение года	Участие работодателей в разработке рабочей учебно-программной документации	1-4	администрация педагоги
в течение года	Участие работодателей в государственной итоговой аттестации выпускников	2-4	администрация педагоги
в течение	Организация практической подготовки на базе работодателя	2-4	администрация

года			педагоги
в течение года	Конкурсы профессионального мастерства	амбассадоры 2-4	заместитель директора по ПП
в течение года	Участие в корпоративных спортивных и творческих мероприятиях	2-4	администрация педагоги
декабрь	Умная сталь	2-4	администрация педагоги
февраль	Кейс-чемпионат	2-4	администрация педагоги
10. Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство			
еженедельно по средам	Экскурсии на промышленную площадку ПАО «Северсталь» и других предприятий	1-4	зам. директора по СПР кл. рук-ли
24.09	День машиностроителя Квест для студентов 1 курса	1-4	заместитель директора по СПР кл. руководители
25.09	День тикающих часов	1-4	администрация педагоги
27.09	День туризма	1-4	администрация педагоги
25.09-25.10	Областной заочный конкурс «Моя профессия в области машиностроения»	обучающиеся 5-9 классов волонтеры	заместитель директора по СПР
сентябрь-октябрь	Введение в профессию (специальность) (экскурсии в мастерские и лаборатории)	1	кл. руководители
05.09-25.11	Региональный конкурс видеороликов для обучающихся общеобразовательных организаций и профессиональных образовательных организаций «Профессии будущего»	1-4	АУ ВО «ЦОПП Вологодской области»
14.10-15.11	Региональный проект «Формула успеха» среди обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ и преподавателей, работающих с данной категорией обучающихся	1-4	БПОУ ВО «Череповецкий лесомеханический техникум им. В.П. Чкалова»

16.10 апрель	Единый день открытых дверей в кластерах Профессионалитета	1-4	администра ция педагоги
до 02.10	Фестиваль видео поздравлений к Дню СПО и Дню учителя	1-4	педагог- организатор кл рук-ли
02.10	День СПО Торжественная линейка к Дню СПО. Поздравление работников с Днем Среднего профессионального образования и Днем учителя. Собрание коллектива	1-4	педагог- организатор ППО студентов
02.10	Флешмоб «Капсула времени Профессионалитета»	1-4	администра ция педагоги
18.10- 19.10	Городская ярмарка «Дни карьеры молодежи»	1-4	педагог- организатор волонтеры
01.11	Областной день открытых дверей для школьников и студентов с инвалидностью и ОВЗ «Безграничные возможности»	1-4	БПОУ ВО «ЧЛМТ»
01.11.	День наладчика	1-4	администра ция педагоги
27.11	Областной профориентационный конкурс для обучающихся общеобразовательных организаций «Цифровая фабрика моделирования»	школьни ки	БПОУ ВО «Череповец кий технологиче ский колледж»
01.12 - 10.12	Областное мероприятие «Путь к успешной карьере» в рамках декады инвалидов	1-4	Региональн ый центр развития движения «Абилимпи кс» БПОУ ВО «ЧЛМТ»
ноябрь	Проведение областного конкурса профессионального мастерства для студентов по компетенции «Обработка листового металла»	1-4	администра ция педагоги
ноябрь	Проведение областного конкурса профессионального мастерства для студентов по профессии «Токарь»	1-4	администра ция педагоги
26.02	День слесаря	1-4	администра ция педагоги
март	Региональный чемпионат «Профессионалы»	2-4	администра ция педагоги
май	Региональный конкурс профессионального мастерства для инвалидов и лиц с ОВЗ «Абилимпикс»: участие в конкурсе и	1-4	администра ция педагоги

	профориентационных мероприятиях		
июнь	Участие в проекте «Лучшие выпускники г. Череповца-2025»	2-4	заместитель директора по СПР кл. руководител и
в течение года	Организация и проведение конкурса по итогам производственной практики «Профессиональный студент» и «Профессиональная команда»	2-4	администра ция педагоги
11. Добровольческая и волонтерская деятельность			
ежемесячно	Субботники – студенты учебных групп.	1-4	заведующий хч заведующий общеежитие м кл. руководител и воспитатели
в течение года	Участие в городских, областных и всероссийских экологических, патриотических акциях	1-4	советник кл. руководител и воспитатели
02.10-05.10	Благотворительная акция «АмбассаДОБР»	волонтеры	администра ция педагоги
ноябрь-декабрь	Онлайн-конкурс «Мой личный опыт волонтерства» (05.12- День добровольца (волонтера) в России)	1-4	библиотекар ь социальный педагог
март	Участие в областном конкурсе «Лучший волонтерский отряд»	1-4	социальный педагог
12. Спортивное и здоровьесберегающее воспитание			
ежемесячно	Занятия обучающихся в кружках, секциях.	1-4	руководител и кружков, секций, кл. руководител и, воспитатели
ежемесячно	Подготовка и сдача норм ВФСК ГТО	1-4	руководител ь ФК
сентябрь	Запись обучающихся в кружки, секции.	1-4	руководител и кружков, секций, кл. руководител и, воспитатели
16.09	Кросс нации: организация и участие	1-4	руководител

			ь ФК
в течение года	Приз первокурсника	1	руководитель ФК
октябрь	Легкоатлетический кросс (Городская спартакиада молодежи)	1-4	преподаватель ФК
октябрь	Плавание (Городская спартакиада молодежи)	1-4	преподаватель ФК
сентябрь	Легкоатлетическая эстафета «Движение к успеху» (1 курс- в зачет Спартакиады «Приз первокурсника») к Дню СПО	1-4	преподаватель ФК
ноябрь	Городская спартакиада молодежи :баскетбол	1-4	руководитель ФК
февраль	Городские соревнования: лыжная эстафета	1-4	преподаватели ФК
февраль	Участие волонтеров в организации и проведении Всероссийской массовой лыжной гонки «Лыжня России»	1-4	преподаватели ФК
февраль	Соревнования по настольному теннису (общежитие)	1-4	воспитатели
февраль	Региональный зимний фестиваль ВФСК ГТО	1-4	преподаватели ФК
февраль	Областной чемпионат по киберспорту	1-4	преподаватели информатики
март	Областные соревнования по минифутболу	1-4	преподаватели ФК
март	Соревнования по минифутболу в рамках городской Спартакиады	1-4	преподаватели ФК
07.04	К всемирному Дню здоровья (7 апреля) соревнования по скипингу (команды юношей по 4 человека, команды девушек по 4 человека) , зарядка	1-2	преподаватели ФК кл.-рук-ли
08.04	Городские соревнования по скипингу. Команда колледжа.	1-2	преподаватели ФК
октябрь апрель	Проведение спартакиады «Спорт против наркотиков» : общефизическая подготовка	обучающиеся 9 классов волонтеры	заместитель директора по СПР руководитель ФК
апрель	Областные соревнования по волейболу (команда колледжа)	1-4	преподаватели ФК
апрель	Областные соревнования по баскетболу (команда колледжа)	1-4	преподаватели ФК

май	Городская спартакиада среди студентов ВУЗов и ССУЗов. Легкоатлетическая эстафета	1-4	преподаватели ФК
июнь	Спортивный праздник «Больше жизни»	1-4	преподаватели ФК
13. Студенческие медиа			
в течение года	Освещение мероприятий на официальной странице в социальной сети «ВКонтакте» информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	1-4	советник руководителя медиацентра
в течение года	Организация и проведение конкурсов, флэшмобов, акций	1-4	советник руководителя медиацентра
в течение года	Обучающие занятия, проекты для участников	1-4	советник руководителя медиацентра
в течение года	Участие в конкурсах студенческих медиа	1-4	советник руководителя медиацентра

В ходе планирования воспитательной деятельности предполагается участие студентов в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне:

Российской Федерации, в том числе:

- «Россия — страна возможностей» <https://rsv.ru/>;
- «Большая перемена» <https://bolshayaperemena.online/>;
- «Лидеры России» <https://лидерыроссии.пф/>
- «Мы Вместе» (волонтерство) <https://onf.ru/>;
- движение «Абилимпикс» <https://abilympics-russia.ru/>
- Российское общество «Знание» <https://znanierussia.ru/>;
- Российский Союз Молодежи <https://www.ruy.ru/>;
- Российское Содружество Колледжей <https://rosdk.ru/>;
- Ассоциация Волонтерских Центров <https://авц.пф/>;
- Всероссийский студенческий союз <https://rosstudent.ru/>;
- Институт развития профессионального образования <https://firpo.ru/>

Портал Образование Всероссийские мероприятия для студентов

https://portalobrazovaniya.ru/servisy/meropriyatiya/prevu?razdel=dlya_studentov

Всероссийская многофункциональная гражданско-патриотическая платформа

<https://живаяистория-россии.пф/srednee-i-vpo/proekty.html>

Проекты по патриотическому воспитанию студентов и молодежи <https://rodina-konkurs.ru/publication/proekty-po-patrioticeskomu-vospitanui-studentov-i-molodezi>

Ассоциация студенческих патриотических клубов <https://я-горжусь.пф/>

субъектов Российской Федерации (в соответствии с утвержденным региональным планом значимых мероприятий),

Молодежный портал Вологодской области. Областные программы и проекты <https://www.upinfo.ru/oblastnye-programmy-i-proekty-0>

- [Областная программа «Во славу Отечества»](#)
- [Областная программа «Ступени»](#)

