



Министерство образования и науки Челябинской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Челябинский государственный колледж «Рост»

## 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:

протокол № 5 от 30.01.2026 г.

Утверждено Приказом ГБПОУ «ЧГК «Рост»

приказ № 7 от 28.04.2026 г.

Согласовано с предприятием-работодателем  
ООО «Инжинирговая компания»

подпись

2026 год



Образовательная программа по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Минпросвещения России от 08.11.2023 №835 об утверждении ФГОС СПО.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам.директора по УПР

  
(подпись)Ю.А. Важенина

Зам директора по УВР

  
(подпись)Н.В. Курегова

Зам директора по УР

  
(подпись)О.А. Асташенкова**ОРГАНИЗАЦИЯ – РАЗРАБОТЧИК: ГБПОУ «Челябинский государственный колледж «Рост»**

Разработчики:

Зам.директора по УПР

  
(подпись)Ю.А. Важенина

Зам директора по УВР

  
(подпись)Н.В. Курегова

Зам директора по УР

  
(подпись)О.А. Асташенкова

## Содержание

<b>Раздел 1. Общие положения .....</b>	<b>2</b>
1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы.....	2
1.2. Нормативные документы .....	2
1.3. Перечень сокращений .....	3
<b>Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника.....</b>	<b>5</b>
3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников.....	5
3.2. Профессиональные стандарты .....	5
3.3. Осваиваемые виды деятельности.....	5
<b>Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы .....</b>	<b>6</b>
4.1. Общие компетенции .....	6
4.2. Профессиональные компетенции.....	9
4.3. Матрица компетенций выпускника.....	37
<b>Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы .....</b>	<b>44</b>
5.1. Учебный план.....	44
5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы.....	44
5.3. Календарный учебный график .....	54
5.4. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей.....	56
5.5. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.....	56
5.6. Практическая подготовка.....	56
5.7. Государственная итоговая аттестация.....	57
<b>Раздел 6. Условия реализации образовательной программы .....</b>	<b>57</b>
6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы .....	57
6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий .....	58
6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы .....	58
6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы.....	59

### **Перечень приложений к ОПОП-П:**

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

## Раздел 1. Общие положения

### 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Настоящая основная профессиональная образовательная программа «Профессионалитет» (далее – ОПОП-П) по специальности разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденным приказом Минпросвещения России от 08.11.2023 № 835 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии» (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.

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

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 29.06.2021 № 431н об утверждении профессионального стандарта «40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением».

Концепция преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе общего образования (утв. Минпросвещения России от 30.04.2021 г. № Р-98);

Устав ГБПОУ «Челябинский государственный колледж «Рост»;

Локальные акты ГБПОУ «Челябинский государственный колледж «Рост».

### 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/ ОГСЭ – общий гуманитарный и социально-экономический цикл; ЕН – естественно-научный и математический цикл;

ПА – промежуточная аттестация;

ПК – профессиональные компетенции;

ПМ – профессиональный модуль;

ПМн – профессиональный модуль по направленности;

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	Индустрия робототехники	
Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии)	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 № 431н	
Специализированные допуски для прохождения практики, в том числе по охране труда и возраст до 18 лет	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте	
Реквизиты ФГОС СПО	Приказ Минпросвещения России от 08.11.2023 № 835	
Квалификация (-и) выпускника	техник-технолог	
в т.ч. дополнительные квалификации	Оператор станков с программным управлением	
Направленности (при наличии)	-	
Нормативный срок реализации на базе ООО	3 года 10 месяцев	
Нормативный объем образовательной программы на базе ООО	3 года 10 месяцев	
Согласованный с работодателем срок реализации образовательной программы	3 года 10 месяцев	
Согласованный с работодателем объем образовательной программы	3 года 10 месяцев	
Форма обучения	очная	
<b>Структура образовательной программы</b>	<b>Объем, в ак.ч.</b>	<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>
Обязательная часть образовательной программы	<b>4644</b>	<b>3202</b>
общеобразовательный цикл	1476	186
социально-гуманитарный цикл	556	198
общепрофессиональный цикл	1210	438
профессиональный цикл	2428	2310
в т.ч. практика:	1260	1260
- учебная	- 468	- 468
- производственная	- 792	- 792
Вариативная часть образовательной программы	<b>1296</b>	<b>544</b>
в т.ч. запрос конкретного работодателя кластера и (или) отрасли (не менее 50% объема вариативной части образовательной программы), включая цифровой образовательный модуль:	512	440
<i>ОП.18 Информационные технологии в профессиональной деятельности</i>	68	40
<i>ОП.19 Автоматизация конструкторского проектирования</i>	68	30
<i>ПМ.04 Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением</i>	376	370
ГИА в форме демонстрационного экзамена и защита дипломной работы	<b>216</b>	
<b>Всего</b>	<b>5940</b>	<b>3202</b>

### Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

#### 3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников.

Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн; ракетно-космическая промышленность; производство машин и оборудования; производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; судостроение; автомобилестроение, авиастроение; 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	40.222 Оператор станков с числовым программным управлением	Приказ Минтруда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 № 431н	А- Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	А/01.2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ
				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
			В - Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	В/01.2 Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
				В/02.2 Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

#### 3.3. Осваиваемые виды деятельности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Виды деятельности (общие)	
ВД. 1 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и (или) технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования
ВД 2 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства
ВД 3 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий

## Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы

### 4.1. Общие компетенции

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<b>Умения:</b>
		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)
		<b>Знания:</b>
		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	<b>Умения:</b>
		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
		<b>Знания:</b>
		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	<b>Умения:</b>

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

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

документацией на государственном и иностранном языках	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
	<b>Знания:</b>
	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
ВД.1 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.	Навыки:
		Создание электронных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
		Умения:
		- выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;
		- осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;
		- выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;
		- выбирать средства измерений;
		- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
		- выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;
- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;		
- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в		

		ручной и машинной графике;
		- использовать электронные приборы, ручные измерительные инструменты и устройства.
		Знания:
		- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
		- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
		- правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;
		- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;
		- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;
		- виды электронных приборов и устройств;
		- базовые электронные элементы и схемы;
		- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
	- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов.	
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.	Навыки:
		Разработка по чертежам и техническим заданиям трехмерных электронных моделей
		Умения:
		- моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
		- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
		- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
		- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
- определять твердость материалов;		
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;		
- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;		
- применять требования нормативных документов к производимой продукции и		

	<p>производственным процессам</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов</li> </ul>
	Знания:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и приемы проекционного черчения;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классы точности и их обозначение на чертежах;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технику и принципы нанесения размеров;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технические регламенты;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- система допусков и посадок;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- качества и параметры шероховатости;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li> </ul>

		- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;
		- системы управления данными об изделии (системы класса PDM);
		- понятие цифрового макета.
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.	Навыки:
		Реверсивный инжиниринг
		Умения:
		- проводить обратное проектирование;
		- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
		- определять твердость материалов;
		- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
		- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
		- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.
		Знания:
		- технику и принципы нанесения размеров;
		- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
		- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
		- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения;
		- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
		- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		- технические регламенты;
		- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
	- виды, методы, объекты и средства измерений;	

		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	
		- система допусков и посадок;	
		- качества и параметры шероховатости;	
		- методы определения погрешностей измерений;	
		- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	
		- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;	
		- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;	
	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.	Навыки:	
		Создание чертежей	
		Умения:	
		- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	
		- определять твердость материалов;	
		- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	
		- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	
		- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.	
		Знания:	
		- технику и принципы нанесения размеров;	
		- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;	
		- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;	
		- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения;	
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;			
- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;			
- требования качества в соответствии с действующими стандартами;			
- технические регламенты;			

ВД.2 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья.	<p>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология.</p> <p>Навыки:</p> <p>Выполнения работ по контролю исходного сырья</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- качества и параметры шероховатости;</li> </ul>
---	---	--

		- методы определения погрешностей измерений;
		- методы формообразования в машиностроении;
		- понятие технологичности конструкции изделия.
ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.	Навыки:	
	Контроль технологического процесса	
	Умения:	
		- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
		- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
		- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;
		- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.
	Знания:	
		- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		- технические регламенты;
		- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		- система допусков и посадок;
		- качества и параметры шероховатости;
		- методы определения погрешностей измерений;
		- методы формообразования в машиностроении;
		- понятие технологичности конструкции изделия.
ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.	Навыки:	
	Руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов;	
	Управления загрузкой материалов для синтеза;	
	Контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;	
	Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.	

		<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности;</li> <li>- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;</li> <li>- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);</li> </ul>
--	--	--

		- разрабатывать бизнес-план.
		Знания:
		- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок, и используемые в них материалы;
		- технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;
		- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
		- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;
		- литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;
		- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;
		- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
		- способы получения композиционных материалов;
		- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
		- базовые электронные элементы и схемы;
		- виды электронных приборов и устройств;
		- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		- требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;
		- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
		- виды, методы, объекты и средства измерений;
		- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		- система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;
		- методы определения погрешностей измерений;
		- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li> <li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li> <li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</li> <li>- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;</li> <li>- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;</li> <li>- производственная и организационная структура предприятия;</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей;</li> <li>- инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;</li> <li>- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.</li> </ul>
	<p>ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать ее элементы, корректировать параметры работы.</p>	<p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;</li> <li>Контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;</li> <li>Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> </ul>

		- регулировать функционирование установки;
		- корректировать программируемые параметры установки;
		- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
		- эффективно использовать материалы и оборудование;
		- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.
		Знания:
		- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;
		- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
		- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		- технические регламенты;
		- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
		- виды, методы, объекты и средства измерений;
		- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		- система допусков и посадок;
		- качества и параметры шероховатости;
		- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении.		
ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и	Навыки:	
	Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.	
	Умения:	
	- подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;	
	- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;	

	ручных инструментов.	- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;
		- определять оптимальные методы контроля качества;
		- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
		- определять твердость материалов;
		- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
		- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
		- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
		- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
		- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.
		Знания:
		- технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки;
		- особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;
		- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;
		- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
		- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
		- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		- система допусков и посадок;
- качества и параметры шероховатости;		

		- методы определения погрешностей измерений;	
		- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	
		- способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;	
		- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.	
	ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок.	Навыки:	
		Выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства	
		Умения:	
		- проводить анализ неисправностей электрооборудования;	
		- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;	
		- читать кинематические схемы;	
		- читать принципиальные и электрические схемы устройств;	
		- определять передаточное отношение;	
		- определять напряжения в конструкционных элементах;	
		- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	
		- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	
		- выбирать средства измерений;	
		- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	
		- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	
		- выбирать средства измерений;	
		- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	
- анализировать электронные схемы;			
- правильно эксплуатировать электрооборудование;			
- использовать электронные приборы и устройства;			
- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;			
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;			

		- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
		- проводить инструктаж по технике безопасности;
		- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
		- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
		- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
		- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.
		Знания:
		- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
		- элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
		- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
		- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
		- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
		- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
		- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
		- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
		- методы повышения долговечности оборудования;
		- виды движений и преобразующие движения механизмы;
		- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
		- кинематику механизмов, соединения деталей машин;
		- виды износа и деформаций деталей и узлов;
		- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие;
		- трение, его виды, роль трения в технике;
		- назначение и классификацию подшипников;
		- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;

		- типы, назначение, устройство редукторов;
		- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;
		- требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты;
		- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
		- виды, методы, объекты и средства измерений;
		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		- система допусков и посадок;
		- методы определения погрешностей измерений;
		- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
		- условно-графические обозначения электрического оборудования;
		- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;
		- основы теории электрических машин;
		- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
		- базовые электронные элементы и схемы;
		- виды электронных приборов и устройств;
		- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;
		- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
		- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
		- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;
		- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
		- основы пожарной безопасности;
		- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
		- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;
		- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
		- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;
		- структура и состав типовых систем мехатроники;

		- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей;	
		- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	
		- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	
		- типы приводов автоматизированного производства.	
	ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.	Навыки:	
		Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	
		Использования контрольно-измерительных приборов	
		Умения:	
		- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	
		- осуществлять метрологическую поверку изделий;	
		- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;	
		- читать кинематические схемы;	
		- определять передаточное отношение;	
		- определять напряжения в конструкционных элементах;	
		- выбирать средства измерений;	
		- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	
		- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	
		- читать принципиальные электрические схемы устройств;	
		- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	
		- анализировать электронные схемы;	
- правильно эксплуатировать электрооборудование;			
- использовать электронные приборы и устройства;			
- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;			
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;			
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;			
- проводить инструктаж по технике безопасности;			
- рассчитывать теплообменные процессы;			
- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;			

		- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
		- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
		- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
		- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
		- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
		- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.
		Знания:
		- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
		- элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
		- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
		- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
		- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
		- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
		- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
		- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
		- виды движений и преобразующие движения механизмы;
		- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
		- кинематику механизмов, соединения деталей машин;
		- виды износа и деформаций деталей и узлов;
		- трение, его виды, роль трения в технике;
		- назначение и классификацию подшипников;
		- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
		- основные типы смазочных устройств;
		- типы, назначение, устройство редукторов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li> <li>- основы теории электрических машин;</li> <li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li> <li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- основные законы теплообмена и термодинамики;</li> <li>- тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;</li> <li>- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;</li> <li>- закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства;</li> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</li> </ul>
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- типы приводов автоматизированного производства;</li> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- типы приводов автоматизированного производства.</li> </ul>
<p>ВД.3 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий</p>	<p>ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.</p>	<p>Навыки:</p> <p>Разработка технологического процесса</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</li> <li>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</li> <li>- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</li> <li>- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</li> <li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</li> <li>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</li> <li>- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</li> <li>- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</li> <li>- виды движений и преобразующие движения механизмы;</li> <li>- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</li> <li>- кинематику механизмов, соединения деталей машин;</li> <li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> </ul>

		- виды, методы, объекты и средства измерений;
		- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
		- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
		- система допусков и посадок;
		- методы определения погрешностей измерений;
		- условно-графические обозначения электрического оборудования;
		- основы теории электрических машин;
		- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
		- базовые электронные элементы и схемы;
		- виды электронных приборов и устройств;
		- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;
		- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
		- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
		- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
		- основы пожарной безопасности;
		- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
		- основные законы теплообмена и термодинамики;
		- тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;
		- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;
		- закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства;
		- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.
	ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие	Навыки:
		Проектирование операций аддитивного производства
		Умения:
		- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
		- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую

	программы аддитивных установок.	документацию по профилю специальности;
		- разрабатывать маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;
		- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров.
		Знания:
		- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
		- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
		- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
		- технические регламенты;
	- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем.	
	ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.	Навыки:
		Анализ конструкторской документации
		Умения:
		- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;
		- читать кинематические схемы;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.		
Знания:		
- технику и принципы нанесения размеров;		
- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;		
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;		
- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;		
- требования качества в соответствии с действующими стандартами.		
ВД.4 Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением	ПК. 4.1 Выполнять работы по обработке заготовки простой детали типа тела вращения	Навыки:
		Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Проверка технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ

	Установка заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
	Запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения
	Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения
	Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Контроль процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Умения:
	- применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	- устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
	- контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали типа тела вращения в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ
	- проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления
	- запускать токарный универсальный станок с ЧПУ
	- читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	- запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	- выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	- контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	- контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ

		- проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ
		Знания:
		- правила чтения технологической и конструкторской документации
		- условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации
		- устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ
		- способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям
		- основные механизмы и узлы токарных универсальных станков с ЧПУ и принципы их работы
		- назначение органов управления токарных универсальных станков с ЧПУ
		- интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ
		- назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ
		- правила технической эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ
		- G-коды
		- основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ
		- правила технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними
		- классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов
		- требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями
		- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
	ПК 4.2 Выполнять работы по контролю параметров простой детали типа тела вращения	Навыки:
		Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
		Контроль линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по 12 - 14-му качеству

		<p>Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности</p>
		<p>Контроль шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5</p>
		<p>Умения:</p>
		<p>- выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ</p>
		<p>- применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 12 - 14-го качества</p>
		<p>- применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности</p>
		<p>- контролировать шероховатость поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами</p>
		<p>- проверять соответствие измеренных параметров простой детали типа тела вращения, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ, чертежу</p>
		<p>Знания:</p>
		<p>- правила чтения технологической и конструкторской документации</p>
		<p>- обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей</p>
		<p>- система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости</p>
		<p>- виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения</p>
		<p>- виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3...12,5</p>
		<p>- виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12 -</p>

		<p>14-му качеству</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности</li> <li>- машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы</li> <li>- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности</li> </ul>
	<p>ПК 4.3 Выполнять работы по обработке заготовки простой детали не типа тела вращения</p>	<p>Навыки:</p> <p>Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p> <p>Проверка технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p> <p>Установка заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ</p> <p>Запуск универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения</p> <p>Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p> <p>Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p> <p>Контроль процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</li> <li>- устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособление на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ</li> <li>- контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела</li> </ul>

		<p>вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p>
		<p>- проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ</p>
		<p>- запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ</p>
		<p>- читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p>
		<p>- запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p>
		<p>- выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p>
		<p>- контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p>
		<p>- контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p>
		<p>- проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ</p>
		<p>Знания:</p>
		<p>- правила чтения технологической и конструкторской документации</p>
		<p>- условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации</p>
		<p>- устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки и изготовления простых деталей на универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ</p>
		<p>- способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям</p>
		<p>- основные механизмы и узлы универсальных сверлильных, фрезерных, расточных</p>

		<p>станков с ЧПУ и принципы их работы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение органов управления универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ</li> <li>- интерфейс устройства ЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков</li> <li>- назначение и правила применения режущих инструментов на сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ</li> <li>- правила ухода за универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ, их технической эксплуатации</li> <li>- G-коды</li> <li>- основные команды управления универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ</li> <li>- классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов</li> <li>- требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями</li> <li>- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности</li> </ul>
	<p>ПК 4.4 Выполнять работы по контролю параметров простой детали не типа тела вращения</p>	<p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Визуальное определения дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</li> <li>Контроль линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12 - 14-му качеству</li> <li>Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности</li> <li>Контроль шероховатости поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</li> </ul>

	<p>- применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 12 - 14-го квалитета</p>
	<p>- контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами</p>
	<p>- применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности</p>
	<p>- проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу</p>
	<p>Знания:</p>
	<p>- правила чтения технологической и конструкторской документации</p>
	<p>- обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей</p>
	<p>- система допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметры шероховатости</p>
	<p>- виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения</p>
	<p>- виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3...12,5</p>
	<p>- виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности</p>
	<p>- виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12 - 14-му квалитету</p>
	<p>- машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы</p>
	<p>- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и</p>

		электробезопасности
--	--	---------------------

#### 4.3. Матрица компетенций выпускника

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

Часть ОПОП- II обязательная /вариативная	Наименование вида деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование трудовой функции
ВД по ФГОС СПО	ВД.1 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.			
		ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.			
		ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.			

		ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.			
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 ее элементы, корректировать параметры работы.			
		ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных			

		инструментов.			
		ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок.			
		ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.			
	ВД.3 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.			
		ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.			
		ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.			
ВД по запросу работодателя	ВД.4 Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением	ПК. 4.1 Выполнять работы по обработке заготовки простой детали типа тела вращения	40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	А- Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	А/01.2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на

					токарном универсальном станке с ЧПУ
		ПК 4.2. Выполнять работы по контролю параметров простой детали типа тела вращения			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 4.3. Выполнять работы по обработке заготовки простой детали не типа тела вращения		В - Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	В/01.2 Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
		ПК 4.4. Выполнять работы по контролю параметров простой детали не типа тела вращения			В/02.2 Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на универсальном

					сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
--	--	--	--	--	--





## Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы

### 5.1. Учебный план

Индекс	Наименование циклов, разделов, учебных предметов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Учебная нагрузка обучающихся, ч.										Объём образовательной программы, ак.ч.	
		Объём ОП	В т.ч. в форме практической	Самостоятельная	Консультации	С преподавателем				Промежуточная аттестация	Курс		
						Всего	в том числе		Курсовой проект				
							Лекции, уроки	Пр. занятия					
<b>ОП</b>	<b>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА</b>	<b>1476</b>	<b>186</b>	<b>70</b>	<b>8</b>	<b>1374</b>	<b>678</b>	<b>696</b>		<b>24</b>			
<b>СО</b>	<b>Среднее общее образование</b>	<b>1476</b>	<b>186</b>	<b>70</b>	<b>8</b>	<b>1374</b>	<b>678</b>	<b>696</b>		<b>24</b>			
ОУПБ	Общеобразовательные учебные предметы (базовый уровень)	1062	132	24	4	1022	508	514		12			
ОУПБ.01	Русский язык	82	8	2	2	72	38	34		6	1		
ОУПБ.02	Литература	116	10	6		110	56	54			1		
ОУПБ.03	Иностранный язык	72	20			72		72			1		
ОУПБ.04	Математика	266	28	8	2	250	126	124		6	1		
ОУПБ.05	История	132	10	2		130	86	44			1		
ОУПБ.06	Обществознание	74	10			74	38	36			2		
ОУПБ.07	География	78	16	2		76	50	26			2		
ОУПБ.08	Химия	48	6	4		44	30	14			1		
ОУПБ.09	Биология	46	6	2		44	28	16			1		
ОУПБ.10	Физическая культура	76	8			76	8	68			1		
ОУПБ.11	Основы безопасности и защиты Родины	76	10	2		74	48	26			1		
<b>ОУПП</b>	<b>Общеобразовательные учебные предметы (профильный уровень)</b>	<b>240</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>216</b>	<b>90</b>	<b>126</b>		<b>12</b>			
ОУПП.01	Информатика	114	16	2	2	104	34	70		6	1		
ОУПП.02	Физика	126	20	6	2	112	56	56		6	1		
ОУПД	Общеобразовательные учебные предметы (дополнительные)	174	18	38		136	80	56					
ОУПД.01	Основы проектной деятельности (в формате индивидуального проекта)	78	4	30		48	26	22			1		
ОУПД.02	Родная литература	48	6	4		44	32	12			1		

ОУПД.03	Черчение	44	8	4		44	22	22			1		
<b>ПП</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА</b>	<b>4248</b>	<b>3016</b>	<b>80</b>	<b>22</b>	<b>2784</b>	<b>1254</b>	<b>1482</b>	<b>48</b>	<b>102</b>			
СГ	Социально-гуманитарный цикл	556	198	4		552	108	444				36	12
СГ.01	История России	48	4	2		46	30	16			2	80	80
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	160	160			160		160			3	68	
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	68	10			68	16	52			3	184	
СГ.04	Физическая культура	184	4			184	2	182			2-4	40	8
СГ.05	Основы финансовой грамотности	48	10			48	28	20			4		48
СГ.06	Психология общения	48	10	2		46	32	14			1	36	12
<b>ОП</b>	<b>Общепрофессиональный цикл</b>	<b>1210</b>	<b>438</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>1126</b>	<b>624</b>	<b>502</b>		<b>36</b>			
ОП.01	Математика	68	10	2		66	34	32			2	64	4
ОП.02	Информатика	68	10	2	2	58	18	40		6	2	64	4
ОП.03	Инженерная графика	128	96	4	2	116	20	96		6	2	90	38
ОП.04	Электротехника и электроника	120	60			120	60	60			2	64	56
ОП.05	Техническая механика	86	40	4		82	42	40			2	48	38
ОП.06	Материаловедение	68	20	2		66	46	20			1	64	4
ОП.07	Теплотехника	68	22	4	2	56	34	22		6	2	48	20
ОП.08	Процессы формообразования в машиностроении	62	22	4	2	50	30	20		6	3	62	
ОП.09	Метрология, стандартизация и сертификация	68	20	4		64	44	20			2	64	4
ОП.10	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	62	20	2	2	52	34	18		6	3	62	
ОП.11	Основы мехатроники	68	22	2		66	44	22			3	60	8
ОП.12	Технологическое оборудование	68	20	2	2	58	38	20		6	3	60	8
ОП.13	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	108	34	4		104	70	34			3-4	76	32
ОП.14	Охрана труда	36	16			36	24	12			4	36	
ОП.15	Основы бережливого производства	36	8			36	24	12			4		36
ОП.16	Экологические основы природопользования	40	8			40	20	20			1		40
<b>ДПБ</b>	<b>Дополнительный профессиональный блок по запросу работодателя</b>	<b>136</b>	<b>70</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>116</b>	<b>46</b>	<b>70</b>		<b>12</b>			
ОП.17	Информационные технологии в профессиональной деятельности	68	40	2	2	58	18	40		6	4		68
ОП.18	Автоматизация конструкторского проектирования	68	30	2	2	58	28	30		6	4		68
ОП.19	Биологические основы аддитивных технологий	36	16			36	20	16		6	3		36
ОП.20	Дизайн и эстетика в аддитивных технологиях	36	8			36	20	16		6	3		36
<b>ПЦ</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>2482</b>	<b>2310</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>1106</b>	<b>522</b>	<b>536</b>	<b>48</b>	<b>66</b>			
ПМ.01	Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	618	600	8	2	338	160	154	24	18			

МДК.01.01	Средства бесконтактной оцифровки	194	182	4	2	182	94	88		6	2	160	34
МДК.01.02	Методы разработки и корректировки электронных моделей изделий	166	166	4		156	66	66	24	6	2	164	2
УП.01	Учебная практика	108	108			108					2	108	
ПП.01	Производственная практика	144	144			144					2	144	
ПМ.01.Э	Экзамен по профессиональному модулю	6								6	2		6
ПМ.02	Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	830	824	18	4	424	204	196	24	24			
МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий на участках аддитивного производства	180	180	6	2	166	84	82		6	3		
МДК.02.02	Организация технологического процесса на аддитивных установках	126	126	6		114	46	44	24	6	3		
МДК.02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	94	94	4		90	46	44			3		
МДК.02.04	Методы технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	64	64	2	2	54	28	26		6	3		
УП.02	Учебная практика	144	144			144					3		
ПП.02	Производственная практика	216	216			216					3		
ПМ.02.Э	Экзамен по профессиональному модулю	6								6			
ПМ.03	Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	522	516	6		150	74	76		6			
МДК.03.01	Разработка технологического процесса и проектирование операций аддитивного производства	156	156	6		150	74	76			4		
УП.03	Учебная практика	144	144			144					4		
ПП.03	Производственная практика	216	216			216					4		
ПМ.03.Э	Экзамен по профессиональному модулю	6								6	4		
ПМ.04	Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с числовым программным управлением	376	370	4		78	38	40		6			
МДК.04.01	Технология выполнения работ по профессии 16045 Оператор станков с числовым программным управлением	82	82	4		78	38	40			4		
УП.04	Учебная практика	72	72			72					4		
ПП.04	Производственная практика	216	216			216					4		
ПМ.04.ЭК	Квалификационный экзамен	6								6			
ГИА	Государственная итоговая аттестация	216	216										
<b>ИТОГО:</b>		<b>5940</b>	<b>3202</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>4158</b>	<b>1932</b>	<b>2178</b>	<b>48</b>	<b>126</b>	<b>X</b>	<b>4644</b>	<b>1296</b>

## 5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы

№ п/п	Код и наименование учебной дисциплины/профессионального модуля	Количество часов	Категория 1. ПОП- П/работодатель 2. ЦОМ/проект	Обоснование
1	СГ.01 История России	12	ПОП-П	Углубленное изучение учебной дисциплины и формирование элементов общих и профессиональных компетенций
2	СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности	80		
3	СГ. 05 Основы финансовой грамотности	8		
4	СГ.06 Психология общения	48		
5	ОП.01 Математика	4		
6	ОП.02 Информатика	4		
7	ОП.03 Инженерная графика	38		
8	ОП. 04 Электротехника и электроника	56		
9	ОП.05 Техническая механика	38		
10	ОП.06 Материаловедение	4		
11	ОП.07 Теплотехника	20		
12	ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация	4		
13	ОП.11 Основы мехатроники	8		
14	ОП.12 Технологическое оборудование	8		
15	ОП.13 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	32		
16	ОП.15 Основы предпринимательской деятельности	36		
17	ОП.16 Основы бережливого производства	36		
18	ОП.17 Экологические основы природопользования	60		
19	ОП.18 Информационные технологии в профессиональной деятельности	68	Работодатель	По запросу работодателя ООО «Инжинирговая компания»
20	ОП.19 Автоматизация конструкторского проектирования	68		
21	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	42	ПОП-П	Углубленное изучение МДК и формирование элементов общих и профессиональных компетенций

22	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	146		
23	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	100		
24	ПМ.04 Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением	376	Работодатель	По запросу работодателя ООО «Инжинирговая компания»
<b>Итого</b>		<b>1296</b>	-	-

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

№ п/п	Вид учебного занятия. Тема/ Виды работ практик	Код наименования МДК, практики	Длительность обучения (в ак. часах)	Семестр обучения	Наименование рабочего места, участка/структурного подразделения	Ответственный от предприятия
1	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве. Изучение видов производственных сканеров предприятия; Изучение специфики работы 3D сканеров предприятия. Изучение программного обеспечения 3D сканеров. Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов; Создание в программном обеспечении предприятия 3D прототипа модели, соответствующее Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи; Подготовка 3D модели для защиты отчета по практике.	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	144	4	Участок эксплуатации	Начальник участка
2	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве Изучение видов	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного	216	6	Участок эксплуатации	Начальник участка

	<p>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. Диагностика неисправностей аддитивных установок; Проведение планового технического обслуживания (ТО); Замена расходных компонентов; Калибровка и настройка оборудования после ремонта. Анализ типовых сбоев в работе аддитивных установок; Выполнение ремонтных работ механических и электронных узлов; Тестирование оборудования после ремонта; Ведение отчётности по ремонтам и ТО.</p>	производства				
3	<p>Анализ исходных данных Составление управляющей программы для операций</p>	<p>ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с</p>	216	8	Участок эксплуатации	Начальник участка

	<p>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.</p>	<p>применением аддитивных технологий</p>				
4	<p>Контроль работы систем обслуживаемых станков по показателям цифровых табло и сигнальных ламп;          Подналадка отдельных узлов и механизмов станков в процессе работы;          Регламентное техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов).          Обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место;          Управление группой станков с</p>	<p>ПМ.04 Выполнение работ по профессии 16045          Оператор станков с программным управлением</p>	216	8	Участок эксплуатации	Начальник участка

<p>программным управлением; Контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка его, замена режущего инструмента, снятие обработанных деталей; контрольно-диагностические, регулировочные, наладочные, крепёжные работы на станках с ЧПУ. Устранение мелких неполадок в работе инструментов и приспособлений; Составление технологических эскизов, работа с технологической документацией; Обработка валов и втулок на токарных станках с ЧПУ и плоских поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ с пульта по 8—11 квалитетам точности с большим числом переходов и применением трёх и более режущих инструментов; ввод программ или установка программ-носителей и заготовок, установка; закрепление и выверка приспособлений и инструмента; Обработка на токарных станках винтов, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек; Обработка на токарно-</p>					
---	--	--	--	--	--

<p>револьверных станках наружного и внутреннего контура; Обработка на карусельных и расточных станках с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин; Обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей; Фрезерование наружного и внутреннего контура, рёбер по торцу на трёхкоординатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.</p>					
--	--	--	--	--	--



### 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.		
<b>1 курс</b>	40 1/6	1440	16 5/6	606	23 1/3	840	5/6	30	1/6	6	2/3	24									11	1476
<b>2 курс</b>	33	1188	16 5/6	606	16 1/6	582	1	36	1/6	6	5/6	30	7	252			7	252			11	1476
<b>3 курс</b>	30 5/6	1110	12 1/2	450	18 1/3	660	1 1/6	42	1/2	18	2/3	24	10	360	4	144	6	216			10	1512
<b>4 курс</b>	16 1/3	588	12 2/3	456	3 2/3	132	2/3	24	1/3	12	1/3	12	18	648	4	144	14	504	6	216	2	1476
<b>Всего</b>	120 1/3	4332	58 5/6	2118	61 1/2	2214	3 2/3	132	1 1/6	42	2 1/2	90	35	1260	8	288	27	972	6	216	34	5940

### Обозначения:

Обучение по дисциплинам и междисциплинарным курсам	0	Учебная практика	D	Подготовка к государственной итоговой аттестации
:: Промежуточная аттестация	8	Производственная практика (по профилю специальности)	III	Государственная итоговая аттестация
= Каникулы	X	Производственная практика (преддипломная)	*	Неделя отсутствует

## 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/или 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:

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 в ООО «Инжиниринговая компания», при проведении практических и лабораторных занятий, выполнении курсового проектирования (для специальности), всех видов практики;

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

Образовательная деятельность в форме практической подготовки осуществляется на 2-4 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) в ООО «Инжинирговая компания», на основании договора о практической подготовке обучающихся.

#### 5.8. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с Порядком проведения ГИА.

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в следующей форме: демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта (работы).

Программа ГИА включает общие сведения; 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. Безопасности жизнедеятельности и охраны труда
2. Инженерная графика
3. Иностранного языка
4. Информатика
5. Математика
6. Материаловедение
7. Мехатроники и автоматизации
8. Основ безопасности и жизнедеятельности
9. Открытые площадки
10. Систем автоматизированного проектирования техпроцессов
11. Социально-экономических и гуманитарных дисциплин
12. Спортивный зал
13. Теплотехники
14. Технологии машиностроения
15. Электронный тир
16. Электротехники и электроники

#### **Лаборатории:**

1. Бесконтактной оцифровки и технических средств информатизации создания цифровых моделей
2. Материаловедения
3. Метрология, стандартизация и сертификация
4. Технической механики
5. Электротехники и электроники

**Мастерские:**

1. Слесарная мастерская
2. Участок аддитивных установок
3. Участок механообработки

**Спортивный комплекс**

**Залы:**

Библиотека, читальный зал с выходом в интернет

Актный 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 (перечислить наименование дисциплин, МДК или ПМ).

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 Судостроения, 31 Автомобилестроение, 32 Авиастроения, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности, 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 в ООО «Инжиринговая компания», а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям

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

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

№ п/п	ФИО (при наличии) специалиста-практика	Наименование организации, осуществляющей деятельность в профессиональной сфере, в которой работает специалист-практик по основному месту работы или на условиях внешнего совместительства	Занимаемая специалистом-практиком должность	Общий трудовой стаж работы специалиста-практика в организациях, осуществляющих деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся
1	Рагимова Елена Сергеевна	ГБПОУ «ЧГК «Рост»	Мастер производственного обучения	33 года

#### 6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы

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

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

Расчетная величина стоимости обучения из расчета на одного обучающегося в соответствии с рекомендациями федеральных и региональных нормативных документов составляет 143150 рублей.