

Министерство образования и науки Челябинской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Челябинский государственный колледж «Рост»

СОГЛАСОВАНО  
на Совете учреждения  
Протокол № 6  
от «29» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ «Челябинский  
государственный колледж «Рост»  
Д.В. Петров  
« 29 » 2022 г.



ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ГБПОУ «ЧГК «РОСТ»

по специальности среднего профессионального образования

**15.02.09 Аддитивные технологии**

г. Челябинск, 2022 г.

Основная профессиональная образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Челябинский государственный колледж «Рост»

Разработчики: коллектив авторов

# СОДЕРЖАНИЕ

## **1. Общие положения**

- 1.1 Нормативно-правовые основы разработки основной профессиональной образовательной программы
- 1.2 Нормативной срок освоения программы
- 1.3 Перечень сокращений, используемых в тексте ОПОП
- 1.4 Требования к поступающим в колледж

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников и требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы**

- 2.1 Области и виды профессиональной деятельности
- 2.2 Виды профессиональной деятельности и компетенции
- 2.3 Связь ОПОП с профессиональным стандартом
- 2.4 Сопоставление ФГОС и профессионального стандарта
- 2.5 Формирование результатов освоения программ СПО
- 2.6 Организация оценки квалификации при освоении ОПОП

## **3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса**

## **4. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы**

- 4.1 Материально-техническое обеспечение реализации основной профессиональной образовательной программы
- 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса
- 4.3 Общие требования к организации образовательного процесса
- 4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

## **5. Оценка результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

- 5.1 Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации и организация оценочных процедур по программе
- 5.2 Организация государственной итоговой аттестации выпускников



## 1. Общие положения

### 1.1 Нормативно-правовые основы разработки основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа образовательного учреждения среднего профессионального образования «Челябинский государственный колледж «Рост» по специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии - комплекс нормативно-методической документации, регламентирующей содержание, организацию и оценку качества подготовки обучающихся и выпускников по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Основная образовательная программа (далее - ОПОП) по специальности среднего профессионального образования разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2015 г. № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 января 2016 г., регистрационный № 40631) (далее – ФГОС СПО).

ОПОП СПО определяет объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, планируемые результаты освоения образовательной программы, условия образовательной деятельности.

Нормативные основания для разработки ОПОП СПО:

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

2) Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 №304-ФЗ (последняя версия);

3) Приказ Минобрнауки России от 14.06.2013 №464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (с изменениями и дополнениями);

4) Приказ Минпросвещения России от 28.08.2020 №441 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.06.2013 №464»;

5) Приказ Минобрнауки и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. №855/390 «О практической подготовке обучающихся»;

6) Приказ Минобрнауки и Минпросвещения России от 30.07.2020 г. №845/369 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики,

дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;

7) Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 №438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

8) Приказ Министерства образования и науки РФ от 16 августа 2013 г. №968 (ред. от 17.11.2017, с изм. От 21.05.2020) «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 1 ноября 2013 г. №30306);

9) Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

10) Приказ Минобрнауки России N 882, Минпросвещения России № 391 от 05 августа 2020 (ред. от 21.02.2022) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ») (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2020 № 59764)

11) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2015 г. №1506 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 января 2016 г., регистрационный №40631);

12) Профстандарт: 40.159 Специалист по аддитивным технологиям, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2020 года № 697н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 5 ноября 2020 года, регистрационный № 60744);

13) Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94, 160 45 Оператор станков с ПУ;

14) Приказ Минобрнауки России от 29.10.2013 №1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования»;

15) Приказ Министерства просвещения РФ от 17 декабря 2020 г. №747 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный № 62178);

16) Рекомендации по организации получения СОО в пределах освоения образовательных программ СПО на базе основного общего образования с

учетом требований ФГОС и получаемой профессии или специальности СПО, направленными письмом Минобрнауки России от 17.03.2015 №06-259;

17) Инструктивно-методическое письмо по организации применения современных методик и программ преподавания по общеобразовательным дисциплинам в системе СПО, учитывающих образовательные потребности обучающихся образовательных организаций, реализующих СПО, направленным письмом Минпросвещения России от 20.07.2020 №05-772;

18) Письмо Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.10.2020 №МН-5/20730 «О направлении вопросов-ответов в части правового регулирования практической подготовки обучающихся»;

19) Примерные программы (носят рекомендательный характер).

## 1.2 Нормативный срок освоения программы

Нормативный срок освоения программы подготовки по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии при очной форме получения образования:

- на базе основного общего образования – 3 года 10 месяцев;

- на базе среднего (полного) общего образования – 2 года 10 месяцев.

При обучении по индивидуальному учебному плану срок получения образования по образовательной программе, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному учебному плану обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья срок получения образования может быть увеличен не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

## 1.3 Перечень сокращений, используемых в тексте ОПОП

В программе используются следующие термины и их определения:  
ФГОС СПО – Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;

ПООП – примерная основная образовательная программа;

МДК – междисциплинарный курс;

ПМ – профессиональный модуль;

ОК – общие компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

Цикл ОГСЭ – общий гуманитарный и социально-экономический цикл;

Цикл ЕН – математический и общий естественнонаучный цикл;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция

## 1.4 Требования к поступающим в колледж

Лица, поступающие на обучение, должны иметь документ о получении образования:

- аттестат о среднем общем образовании;
- аттестат об основном общем образовании;
- диплом о начальном профессиональном образовании с указанием о полученном уровне общего образования и оценками по дисциплинам учебного плана общеобразовательных учреждений;
- документ об образовании более высокого уровня.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников и требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы**

### 2.1 Области и виды профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников: организация и ведение технологического процесса по изготовлению изделий на установках для аддитивного производства.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- установки для аддитивного производства и обрабатывающие станки с программным управлением, а также вспомогательное оборудование, инструменты, приспособления, технологическая оснастка;
- оптические измерительные системы;
- программное обеспечение;
- расходные материалы, изделия;
- технологические процессы аддитивного производства;
- техническая, технологическая и нормативная документации;
- первичные трудовые коллективы.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению основных видов деятельности:

- Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели.
- Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства.
- Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства.
- Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением.

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы:  
Техник-технолог

Формы получения образования: в профессиональной образовательной организации.

Формы обучения: очная.

Объем программы по освоению программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования с



одновременным получением среднего общего образования 6642 академических часа, со сроком обучения 3 года 10 месяцев.

Для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости по их личному заявлению может быть составлен индивидуальный учебный план, в том числе, для продления срока получения образования, но не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

## 2.2 Виды профессиональной деятельности и компетенции

### Виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции выпускника:

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Создание и корректировка компьютерной модели (цифровой) модели	ПК 1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;</li> <li>- осуществлять накладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров измерений;</li> <li>- выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;</li> <li>- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</li> <li>- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их</li> </ul>

		<p>элементов, узлов в ручной и машинной графике;  - использовать электронные приборы и устройства</p>
	<p>ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;</li> <li>- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- правила осуществления работ по бесконтактные оцифровки для целей производства;</li> <li>- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;</li> <li>- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;</li> <li>- осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;</li> <li>- моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические</li> </ul>

		<p>задания или оцифрованные модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</li> <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>- определять твердость материалов;</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> </ul>
<p>Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства</p>	<p>ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов;</li> <li>- управления загрузкой материалов для синтеза;</li> <li>- контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;</li> <li>- выполнение работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать технологию послойного</li> </ul>

		<p>синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"><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 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>- 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</li></ul>
--	--	---

		<p>опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- разрабатывать бизнес-план</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;</li> <li>- технические параметры, характеристики и способности различных видов аддитивных установок;</li> <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>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>- литейные свойства полимеров различного отверждения, линейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойства отливок;</li> <li>- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</li> <li>- основные сведения о кристаллизации и структуре</li> </ul>
--	--	---

		<p>расплавов;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- способы получения композиционных материалов;</li><li>- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</li><li>- базовые электронные элементы и схемы;</li><li>- виды электронных приборов и устройств;</li><li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li><li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;</li><li>- метрологи 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, качества и параметры шероховатости;</li><li>- методы определения погрешностей измерений;</li><li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li><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></ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- основные положения законодательных нормативных 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 работа 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 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 2.2 Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры</p>	<p><b>Практический опыт:</b></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><b>Уметь:</b></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</li> </ul>

		<p>отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регулировать функционирование установки;</li> <li>- корректировать программируемые параметры установки;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</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 техническое 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>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении</li> </ul>
	<p>ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий,</li> </ul>



	<p>установках для аддитивного производства</p>	<p>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</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</li> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</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 характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические параметры, характеристики и особенности</li> </ul>
--	--	--

		<p>современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, нормативно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;</li> <li>- особенности дельнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;</li> <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>- метод измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- систему допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- способы обеспечения заданий точности и свойств, при изготовлении деталей;</li> <li>- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства</li> </ul>
	<p>ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного</p>	<p><b>Практический опыт:</b> - руководства на уровне</p>

	<p>технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)</p>	<p>технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></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 чертежам, 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><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых моделей, литейных форм и стержней;</li> <li>- классификация, основные виды, маркировку, область применения и</li> </ul>
--	--	---

		<p>способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>- систему допусков и посадок;</li> <li>- качества и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;</li> <li>- методы формирования в машиностроении;</li> <li>- понятие технологичности конструкции изделия</li> </ul>
<p>Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства</p>	<p>ПК 3.1 Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ неисправностей электрооборудования;</li> <li>- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- читать принципиальные и электрические схемы устройств;</li> <li>- определять передаточное</li> </ul>

		<p>отношение;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- определять напряжение и конструкционных элементах;</li><li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li><li>- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</li><li>- выбирать средства измерений;</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>- выбирать средства измерений;</li><li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li><li>- анализировать электронные схемы;</li><li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li><li>- использовать электронные приборы и устройства;</li><li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</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>- 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><li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование</li></ul>
--	--	---

		<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li><li>- элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</li><li>- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</li><li>- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li><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>- методы повышения долговечности оборудования;</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 узлов;</li><li>- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие;</li><li>- трение, его виды, роль трения в технике;</li><li>- назначение и классификацию подшипников;</li><li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li><li>- типы, назначение, устройство</li></ul>
--	--	---

		<p>редукторов;</p> <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, технические регламенты;</li><li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li><li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li><li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li><li>- систему допусков и посадок;</li><li>- методы определения погрешностей измерений;</li><li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li><li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li><li>- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;</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>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности</li></ul>
--	--	--

		<p>работников;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</li> <li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей;</li> <li>- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;</li> <li>- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;</li> <li>- типы привода автоматизированного производства</li> </ul>
	<p>ПК 3.2 Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок;</li> <li>- использования контрольно-измерительных приборов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</li> <li>- осуществлять метрологическую проверку изделий;</li> <li>- производить диагностику оборудования и определения его ресурсов;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать средства измерений;</li><li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li><li>- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li><li>- читать принципиальные электрические схемы устройств;</li><li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li><li>- анализировать электронные схемы;</li><li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li><li>- использовать электронные приборы и устройства;</li><li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</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>- рассчитывать теплообменные процессы;</li><li>- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;</li><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>- осуществлять управляющие</li></ul>
--	--	---

		<p>программы для программируемых логических контроллеров;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</li> <li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические принципы работы, конструкцию технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li> <li>- элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</li> <li>- классификацию и назначение электропроводов, физические процессы в электроприводах;</li> <li>- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li> <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>- трение, его виды, роль трения в технике;</li> <li>- назначение и классификацию подшипников;</li> <li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"><li>- основные типы смазочных устройств;</li><li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li><li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</li><li>- требования качества в соответствии 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 и 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</li></ul>
--	--	--

		<p>факторов на производстве, средства защиты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 классификацию;</li> <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>ПК 3.3 Заменять неисправные электронно-оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- заполнять маршрутно-</li> </ul>

		<p>технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> <li>- читать принципиальные электрические схемы устройств;</li> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>- анализировать электронные схемы;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</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> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li> <li>- элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"><li>- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</li><li>- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li><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 износа и деформаций деталей и узлов;</li><li>- основные типы смазочных устройств;</li><li>- типы назначение, устройство редукторов;</li><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>- методы определения погрешностей измерений;</li><li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li><li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li><li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li></ul> <p>Базовые электронные элементы и схемы;</p>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <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>- 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>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства</li> </ul>
<p>Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих</p>	<p>ПК 4.1 Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обработки деталей на металлорежущих станках с программным управлением;</li> <li>- токарной обработки на двухкоординатных токарных станках наружных поверхностей деталей типа винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек;</li> <li>- фрезерования на трёхкоординатных станках наружного и внутреннего контура, рёбер по торцу, кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стоковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с рёбрами и отверстиями для крепления, фасонного контура;</li> <li>- сверления, цекования, зенкования, нарезания резьбы в отверстиях сквозных и глухих;</li> <li>- сверления, растачивания,</li> </ul>

		<p>цекования, зенкования сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты в деталях и крупных габаритов из пресованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обработки торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей;</li> <li>- обработки наружных и внутренних контуров на трёхкоординатных токарных станках сложнопостроенных деталей;</li> <li>- обработки наружных и внутренних контуров на токарно-револьверных станках;</li> <li>- обработки на карусельных станках;</li> <li>- обработки на расточных станках</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять режим резания по справочнику и паспорту станка;</li> <li>- оформлять техническую документацию;</li> <li>- рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования по справочникам при разных видах обработки;</li> <li>- составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках;</li> <li>- выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по квалитетам на станках с программным управлением</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;</li> <li>- основы теории резания металлов в пределах выполнения работы;</li> <li>- принцип базирования;</li> <li>- общие сведения о проектировании технологических процессов;</li> <li>- порядок оформления технической документации;</li> <li>- подналадки отдельных узлов и</li> </ul>
--	--	---



		<p>механизмов в процессе работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов);</li> <li>- проверки качества обработки поверхностей деталей;</li> <li>- назначение и правила применения режущего инструмента;</li> <li>- углы правила заточки и установки резцов и свёрл;</li> <li>- назначение и правила применения, правила термообработки режущего инструмента, изготовленного из инструментальных сталей, с пластинками твёрдых сплавов или керамическими, его основные углы и правила заточки и установки;</li> <li>- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</li> <li>- технологический процесс обработки деталей;</li> <li>- требования по рациональной организации труда на рабочем месте в соответствии с компетенциями WSR (worldskills);</li> <li>- различные методы и способы создания программ;</li> <li>- системы программного управления станками;</li> <li>- основные способы подготовки программы;</li> <li>- код и правила чтения программы по распечатке</li> </ul>
	<p>ПК 4.2 Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подналадки отдельных узлов и механизмов в процессе работы</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать и выполнять съём деталей после обработки;</li> <li>- выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;</li> <li>- выполнять замену блоков с инструментами;</li> <li>- выполнять установку инструмента в инструментальные блоки;</li> <li>- выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показателям цифровых табло и</li> </ul>

		<p>сигнальных ламп; - управлять группой станков с программным управлением</p> <p><b>Знать:</b> - основные сведения о механизмах, машинах и деталях машин; - наименование, назначение и условия применения распространённых универсальных и специальных приспособлений; - грузоподъёмное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах; - конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением; - начало работы с различного основного кадра; Корректировка режимов резания по результатам работы станка; - способы установки инструмента в инструментальные блоки; - приёмы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей; - устройство, кинематические схемы и принцип работы, правила подналадки металлорежущих станков различных типов</p>
	<p>ПК 4.3 Осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов)</p>	<p><b>Практический опыт:</b> - технического обслуживания станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов)</p> <p><b>Уметь:</b> - выполнять обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место; - устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений в соответствии с профессиональным стандартом</p> <p><b>Знать:</b> - порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления; - организацию работ при многостаночном обслуживании</p>

		<p>станков с программным управлением;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины возникновения неисправностей станков и способы их обнаружения и предупреждения;</li> <li>- устройство и кинематические схемы различных станков с программным управлением и правила их наладки;</li> <li>- основные направления автоматизации производственных процессов;</li> <li>- устройство, принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением;</li> <li>- правила управления обслуживаемым оборудованием;</li> <li>- конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений;</li> <li>- правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной, расточных и шлифовальной группы;</li> <li>- условную сигнализацию, применяемую на рабочем месте;</li> <li>- назначение условных знаков на панели управления станком</li> </ul>
	<p>ПК 4.4 Проверять качество обработки поверхности деталей</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки качества обработки поверхностей деталей</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться встроенной системой измерения инструментов;</li> <li>- пользоваться встроенной системой измерения детали;</li> <li>- отслеживать состояние и износ инструмента</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;</li> <li>- способы установки и выверки деталей;</li> <li>- принципы калибровки сложных профилей;</li> </ul>

		- виды брака и способы его предупреждения и устранения
--	--	--

## Общие компетенции выпускника

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития</p>
		<p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<p><b>Умения:</b> правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы. Составлять план действий. Определять необходимые ресурсы. Реализовывать составленный план. Оценивать результат и последствия своих действий</p>
		<p><b>Знания:</b> основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Структура плана решения задач. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте. Анализировать задачу и/или проблему и выделять её основные части. Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p>
		<p><b>Знания:</b> алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях. Профессиональный и социальный контекст</p>
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<p><b>Умения:</b> планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>
		<p><b>Знания:</b> номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы</p>

		структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач, использовать современное программное обеспечение
		<b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными	<b>Умения:</b> взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; обсуждать дискуссионные вопросы профессиональной деятельности и выработать консолидированную точку зрения; оказывать содействие и помощь коллегам/членам команды
		<b>Знания:</b> психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	<b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; планировать деятельность коллектива/команды, проводить контрольные мероприятия; обеспечивать производственную деятельность небольшими ресурсами
		<b>Знания:</b> психология коллектива; психология личности; методы организации деятельности коллектива исполнителей; нормативно-правовое регулирование производственных отношений
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<b>Умения:</b> понимать и описывать значение своей профессии. Презентовать структуру профессиональной деятельности по специальности
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов. Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности
ОК 9	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> определять задачи и необходимые источники поиска информации; анализировать актуальные технологии профессиональной деятельности и тенденции их развития
		<b>Знания:</b> актуальный, профессиональный и социальный контекст; современные технологии области профессиональной деятельности
ОК 10	Проявлять гражданско-	<b>Умения:</b> описывать значимость своей

	патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	специальности, применять стандарты антикоррупционного поведения <b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<b>Умения:</b> выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования <b>Знания:</b> основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские процедуры

### Личностные результаты выпускника

Личностные результаты	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Личностные результаты реализации программы воспитания	
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда.	ЛР 4

Осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию и социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях. Во всех формах и видах деятельности	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение председателям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, приумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определённые отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 13
Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределённые психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности	ЛР 14
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику	ЛР 15
Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к освоению, избегающий	ЛР16



безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики	
Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	ЛР17
Принимающий цели и задачи научно- технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение	ЛР18
Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования	ЛР19
Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	ЛР20
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	ЛР21

Соответствие профессиональных модулей присваиваемым квалификациям представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Соответствие профессиональных модулей присваиваемым квалификациям

Наименование основных видов деятельности	Наименование профессиональных модулей	Квалификация Техник-технолог
Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	ПМ 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	осваивается
Организация и ведение технологического процесса изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства	ПМ 02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках	осваивается
Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	ПМ 03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	осваивается
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПМ 04 16045 Оператор Станков с программным управлением	осваивается

### 2.3 Связь ОПОП с профессиональными стандартами

Основная профессиональная образовательная программа по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии составлена в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по аддитивным технологиям» утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.10.2020 г. №697н.

Основная цель вида профессиональной деятельности специалиста аддитивных технологий: Обеспечение качества и производительности при производстве изделий методами аддитивных технологий

Результаты анализа связи основной профессиональной образовательной программы с профессиональными стандартами, представлены в таблице 2.

Таблица 2- Связь ОПОП с профессиональными стандартами

Наименование программы	Наименование выбранного профессионального стандарта	Уровень квалификации
15.02.09 Аддитивные технологии	Профессиональный стандарт «Специалист по аддитивным технологиям» утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.10.2020 г. №697н	4, 5

Профессиональный стандарт «Специалист по аддитивным технологиям» содержит характеристику квалификации, необходимой для осуществления вида профессиональной деятельности (таблица 3).

Таблица 3 - Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	4	Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства	А/01.4	4
			Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства	А/02.4	4

В	Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	5	Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	В/01.5	5
			Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий	В/02.5	5
			Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	В/03.5	5

Таким образом, основная профессиональная образовательная программа специальности 15.02.09 аддитивные технологии ориентирована на профессиональный стандарт «Специалист по аддитивным технологиям», что позволяет выпускникам легко адаптироваться на местах работы, а также совмещать смежные профессии.

#### 2.4 Сопоставление ФГОС и профессионального стандарта

Проведем сопоставление единиц ФГОС 15.02.09 Аддитивные технологии, квалификация Техник-технолог и профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям». Для анализа из профессиональных стандартов были выбраны обобщенные трудовые функции и трудовые функции, которые соответствуют направленности ОПОП и относятся к квалификации «Техник-технолог».

Таблица 4 – Сопоставление видов деятельности из ФГОС СПО с обобщёнными трудовыми функциями из ПС

ПС (обобщённые трудовые функции)	ФГОС СПО (Профессиональные модули – виды деятельности)
А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ПМ 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели
	ПМ 02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках
	ПМ 03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта

	аддитивных установок
	ПМ 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	ПМ 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели
	ПМ 02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках
	ПМ 03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок
	ПМ 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

Таблица 5 - Сопоставление профессиональных модулей из ФГОС СПО с трудовыми функциями из ПС

ПС (обобщённые трудовые функции)	ФГОС СПО (Профессиональные модули – виды деятельности)	ПС (Трудовые функции)
А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ПМ 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства
	ПМ 02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках	Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	ПМ 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
	ПМ 02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках	Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий
	ПМ 03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

Таблица 6 – Сопоставление профессиональных компетенций из ФГОС СПО с трудовыми функциями из ПС

Обобщённые ТФ	ПС (Трудовые функции)	ФГОС СПО (Профессиональные компетенции)
А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства	ПК 1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий
	Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства	ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства ПК 2.2 Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)
В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК 1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий
	Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий	ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства ПК 2.2 Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)
	Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных	ПК 3.1 Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства ПК 3.2 Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий

	технологий	ремонт механических элементов установок для аддитивного производства ПК 3.3 Заменять неисправные электронно-оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку
--	------------	--

Таблица 7 – Сопоставление трудовых действий из ПС и иметь практической опыт из ФГОС СПО

Трудовая функция	Трудовые действия	Иметь практический опыт
А		
Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства	Подготовка средств измерения к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров аддитивного производства	- создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству; - непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования
	Периодическая проверка качества исходных материалов для аддитивного производства	
	Периодический контроль мощности источника энергии технологического оборудования в аддитивном производстве	
	Периодический контроль расхода исходного материала в аддитивном производстве	
	Периодический контроль температуры расплава материала в аддитивном производстве	
	Периодический контроль в аддитивном производстве толщины слоя, наносимого за один проход	
	Периодический контроль скорости охлаждения изделий в аддитивном производстве	
	Периодический контроль химического состава газовой среды в рабочей камере технологического оборудования аддитивного производства	
	Периодический контроль несложных операций последующей обработки изделий аддитивного производства	
	Регистрация в документации результатов выполненных измерений технологических параметров аддитивного производства	
	Проведение пробоподготовки	

	изделий аддитивных производств для металлографических исследований	
Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства	Сбор и оцифровка данных об имеющемся оборудовании, применяемом для изготовления изделий методами аддитивных технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекупераций рабочих материалов;</li> <li>- управления загрузкой материалов для синтеза;</li> <li>- контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;</li> <li>- выполнение работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;</li> <li>- 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;</li> <li>- выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</li> </ul>
	Сбор и оцифровка данных об исходных материалах, применяемых в аддитивном производстве	
	Сбор и оцифровка данных о средствах контроля, применяемых в аддитивном производстве	
	Сбор и оцифровка данных об изделиях, полученных методами аддитивных технологий	
	Ведение электронных таблиц и баз данных по технологическому оборудованию, исходным материалам, средствам контроля и готовым изделиям аддитивного производства	
<b>В</b>		
Проектирование модели несложного	Формулировка требований к конструкции несложного изделия	- создания компьютерных моделей посредством

<p>изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий</p>	<p>аддитивного производства на основе технического задания на его разработку</p>	<p>бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству; - непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования</p>
	<p>Выявление сходных технических решений аддитивных производств с помощью баз данных по конструкциям несложных изделий</p>	
	<p>Проектирование конструкции несложного изделия аддитивного производства</p>	
	<p>Выбор исходного материала для изготовления несложного изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств</p>	
	<p>Выбор аддитивной технологии и источника энергии для формообразования несложного изделия аддитивного производства</p>	
	<p>Определение необходимого исходного состояния материала для реализации выбранной технологии изготовления несложного изделия аддитивного производства</p>	
	<p>Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий</p>	
	<p>Прогнозирование экономического эффекта от замены традиционных методов изготовления несложных изделий аддитивными технологиями</p>	
	<p>Определение технологических параметров нагрева и охлаждения обрабатываемого материала в процессе формообразования несложного изделия аддитивного производства</p>	
	<p>Определение необходимых средств контроля за процессом формообразования несложного изделия методами аддитивных технологий</p>	
	<p>Проектирование необходимой технологической оснастки для аддитивного производства</p>	
	<p>Согласование выбранного метода изготовления несложного изделия при помощи аддитивных технологий с производственными и экономическими службами</p>	



	организации	
	Уведомление руководителя подразделения о создании в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания объекта, в отношении которого возможна правовая охрана	
	Подготовка технической документации во взаимодействии с правовым подразделением для подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав	
	Патентный поиск аналогичных объектов интеллектуальной собственности	
Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий	Преобразование файлов на несложные изделия в формат, используемый машиной аддитивного производства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекупераций рабочих материалов;</li> <li>- управления загрузкой материалов для синтеза;</li> <li>- контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;</li> <li>- выполнение работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;</li> <li>- выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением</li> </ul>
	Перенос файла на несложное изделие в технологическое оборудование аддитивного производства и его корректировка средствами системы управления аддитивными процессами	
	Настройка технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий	
	Контроль результатов изготовления несложных изделий на оборудовании аддитивного производства	
	Летучий контроль соблюдения параметров технологических процессов изготовления несложных изделий на оборудовании аддитивного производства	
	Разработка технологических процессов последующей обработки несложного изделия аддитивного производства	
	Проверка результатов испытаний эксплуатационных свойств и исследований структуры	

	<p>несложных изделий аддитивного производства</p>	<p>токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее – ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента;</p> <p>- выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</p>
	<p>Корректировка технологических параметров в зависимости от выявленных отклонений от заданных свойств и структуры несложных изделий аддитивного производства</p>	
	<p>Разработка технологической документации на процессы изготовления несложных изделий на оборудовании аддитивного производства</p>	
<p>Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий</p>	<p>Сбор информации о наличии рекламаций на несложные изделия аддитивных производств и цифровизация ее с помощью вычислительной техники</p>	<p>- выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;</p> <p>- осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок;</p> <p>- использования контрольно-измерительных приборов;</p> <p>- выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования</p>
	<p>Обобщение рекламаций и выявление возможных причин возникновения дефектов несложных изделий аддитивных производств</p>	
	<p>Систематизация и цифровизация данных о фактическом уровне качества несложных изделий аддитивных производств</p>	
	<p>Обобщение информации о применяемом оборудовании, технологиях и средствах контроля качества несложных изделий аддитивных производств</p>	
	<p>Проведение выборочных испытаний несложных изделий аддитивных производств в целях уточнения зависимости прочностных свойств от параметров технологических процессов</p>	
	<p>Статистический анализ влияния контролируемых параметров на эксплуатационные свойства несложных изделий аддитивных производств</p>	
	<p>Проведение выборочных металлографических исследований структуры образцов несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий, подготовленных специалистами</p>	

	более низкого уровня квалификации	
	Проведение выборочных исследований несложных изделий аддитивного производства при помощи методов неразрушающего контроля с целью выявления трещин, несплошности, пористости, полей напряжений, скрытых отклонений профиля и размеров	
	Оформление заключений о зависимости качества несложных изделий аддитивного производства от параметров технологических процессов	
	Выявление причин, вызывающих дефекты в несложных изделиях аддитивного производства	
	Разработка предложений по устранению или уменьшению влияния технологических параметров на качество несложных изделий аддитивного производства	
	Внесение предложений по изменению методик и технологических приемов текущего контроля несложных изделий аддитивного производства	

Таблица 8 – Сопоставление необходимых знаний из ПС и знать из ФГОС СПО

Трудовая функция	Необходимые знания	Знать
	А	
Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства	Понятия, основные методы, используемые материалы аддитивных производств	- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
	Методика проверки исходных материалов для используемых в организации технологий аддитивного производства	- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
	Единая система конструкторской документации	- правила осуществления работ по бесконтактные оцифровки для целей производства;
	Единая система допусков и посадок	- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;
	Единая система технологической документации	- способы графического
	Единая система технологической подготовки производства	
	Возможности и правила эксплуатации компьютерно-	

	измерительных систем контроля основных технологических параметров аддитивных производств	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
	Методика использования датчиков и средств визуального контроля в аддитивном производстве	
	Системы и методы локального мониторинга в режиме реального времени содержания кислорода, температуры, мощности термического нагрева, выходной мощности лазера и электронного луча технологического оборудования аддитивного производства	
	Методы выявления отклонений от требуемого режима обработки при помощи видеомониторинга по люминесценции и излучению гранул обрабатываемых материалов	
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве	
	Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них	
	Порядок подготовки образцов изделий аддитивных производств для металлографических исследований	
	Методики абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в изделиях, изготовленных методами аддитивных технологий	
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при пробоподготовке	
Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства	Методика сбора и оцифровки информации	- базовые электронные элементы и схемы; - виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
	Порядок работы с электронным архивом технической документации	

	<p>Правила работы на автоматизированных рабочих местах, оснащенных применяемым в организации программным обеспечением и включенных в локальную, а также внешнюю сеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования</li> </ul>
	<p>Методика использования программного обеспечения, применяемого в документообороте организации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> </ul>
	<p>Прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- инструменты дисциплинарной и материальной</li> </ul>
	<p>Прикладные компьютерные программы для работы с базами данных: наименования, возможности и порядок работы в них</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ответственности;</li> <li>- качества и параметры шероховатости;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы</li> </ul>
	<p>Основные правила ведения производственной документации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>обработки конструкционных</li> </ul>
	<p>Прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- литейные свойства полимеров различного отверждения, линейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойства отливок;</li> <li>- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;</li> <li>- метод измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- методы формирования в машиностроении;</li> <li>- метрологи и технические измерения: основные понятия,</li> </ul>

		<p>единая терминология;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;</li><li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда и обязанности работников;</li><li>- основные положения законодательных нормативных актов в области экономики;</li><li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li><li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li><li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li><li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li><li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li><li>- основы организации работа коллектива исполнителей;</li><li>- основы пожарной безопасности;</li><li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых моделей, литейных форм и стержней;</li><li>- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства;</li><li>- особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;</li></ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"><li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- понятие технологичности конструкции изделия</li><li>- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li><li>- производственная и организационная структура предприятия;</li><li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li><li>- система допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;</li><li>- система допусков и посадок;</li><li>- способы обеспечения заданий точности и свойств, при изготовлении деталей;</li><li>- способы получения композиционных материалов;</li><li>- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</li><li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</li><li>- технические параметры,</li></ul>
--	--	---

		<p>характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, нормативно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические параметры, характеристики и способности различных видов аддитивных установок;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья</li> </ul>
<b>В</b>		
<p>Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий</p>	<p>Особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий машиностроения</p> <p>Конструкторские системы автоматизированного проектирования: классы, наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;</li> <li>- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- правила осуществления работ по бесконтактные оцифровки для целей производства;</li> <li>- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;</li> <li>- способы графического представления технологического</li> </ul>



них	<p>оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>- виды электронных приборов и устройств;</p> <p>- базовые электронные элементы и схемы;</p> <p>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</p> <p>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов</p>
Правила безопасности при работе в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Системы поиска информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них	
Пакеты прикладных программ для теплотехнических расчетов: наименования, возможности и порядок работы в них	
Правила эксплуатации оборудования аддитивных производств	
Оборудование аддитивного производства, имеющееся в организации, его возможности и особенности конструкции	
Физические явления, происходящие в ходе изготовления изделий аддитивными методами	
Применяемые в имеющемся в организации оборудовании аддитивного производства исходные материалы и источники энергии	
Достоинства и недостатки различных методов аддитивных производств	
Особенности методов селективного лазерного плавления, селективного электронно-лучевого плавления, прямого лазерного нанесения металла и их возможности	
Основные методы расчета экономической эффективности с применением вычислительной техники и прикладных программ	
Единая система конструкторской документации	
Единая система допусков и посадок	
Единая система технологической документации	
Единая система технологической подготовки производства	

	Этапы проектирования несложных изделий, изготавливаемых аддитивными методами	
	Методика применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложных изделий, изготавливаемых аддитивными методами	
	Методы проведения несложных экономических расчетов при помощи вычислительной техники и прикладных программ	
	Методика выбора параметров аддитивных технологий	
	Системы автоматизированной технологической подготовки производства: классы, наименования, возможности и порядок работы в них	
	Системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования: наименования, возможности и порядок работы в них	
	Зависимость эксплуатационных свойств изделия от толщины наносимого слоя и траектории движения лазерного или электронного луча	
	Применяемые в аддитивных производствах виды технологической оснастки: поддержки, фиксаторы, их область применения, назначение и конструкция	
	Виды и возможности средств контроля процессов аддитивных технологий	
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве	
	Особенности оформления технологической документации на процессы аддитивных технологий	
	Порядок применения средств вычислительной техники и прикладных программ для оформления документации по	

	результатам разработки процессов аддитивных технологий	
	Компьютерные персональные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них	
	Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца	
	Состав комплекта документов и порядок подачи заявки для регистрации изобретения	
	Методика патентного поиска	
Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий	Порядок преобразования файлов системы автоматизированного управления в файлы, обрабатываемые машиной аддитивного производства, при помощи вычислительной техники и программного обеспечения	- базовые электронные элементы и схемы; - виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; - виды электронных приборов и устройств;
	Методика загрузки и корректировки файлов, распознаваемых автоматизированной системой управления технологического оборудования аддитивного производства, при помощи встроенных вычислительных средств	- виды, методы, объекты и средства измерений; - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;
	Единая система технологической документации	- инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;
	Единая система технологической подготовки производства	- качества и параметры шероховатости;
	Порядок настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий	- 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;
	Технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства	- литейные свойства полимеров различного отверждения, линейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и
	Назначение и технология основных операций последующей обработки после аддитивных производств	
	Требования, предъявляемые к изделию аддитивного производства, подвергнутого последующей типовой обработке	
	Порядок оформления	

	технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства	свойства отливок; - материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;
	Порядок испытаний эксплуатационных свойств, исследований структуры несложных изделий аддитивного производства	- метод измерения параметров и определения свойств материалов;
	Требования технологической дисциплины при изготовлении несложных изделий аддитивного производства	- методы измерения параметров и определения свойств материалов; - методы определения погрешностей измерений;
	Порядок разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства	- методы формирования в машиностроении; - метрологи и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве	- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы; - нормативные правовые и организационные основы охраны труда и обязанности работников; - основные положения законодательных нормативных актов в области экономики; - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - основы организации работа коллектива исполнителей; - основы пожарной безопасности;

		<ul style="list-style-type: none"><li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых моделей, литейных форм и стержней;</li><li>- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства;</li><li>- особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;</li><li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- понятие технологичности конструкции изделия</li><li>- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li><li>- производственная и организационная структура предприятия;</li><li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li><li>- система допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;</li><li>- система допусков и посадок;</li></ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы обеспечения заданий точности и свойств, при изготовлении деталей;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</li> <li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</li> <li>- технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, нормативно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- технические параметры, характеристики и способности различных видов аддитивных установок;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья</li> </ul>
Контроль качества несложных изделий,	Основные группы и марки обрабатываемых материалов,	- базовые понятия автоматизированных систем

изготовленных методами аддитивных технологий	особенности аддитивного производства	управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
	Конструкция и условия эксплуатации несложных изделий аддитивного производства	- базовые электронные элементы и схемы;
	Руководящие материалы по аддитивному производству и методам контроля его технологических параметров	- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
	Виды применяемых в организации технологических процессов аддитивного производства	- виды движений и преобразующие движения механизмы;
	Виды и конструкция применяемого в организации технологического оборудования для аддитивного производства	- виды износа и деформаций деталей и узлов;
	Устройство, возможности, принцип действия оборудования для испытаний прочности, правила работы на нем	- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
	Методика проведения металлографических исследований несложных изделий аддитивного производства при помощи оптических и электронных микроскопов	- виды электроизмерительных приборов и приемы и х использования;
	Устройство, возможности, принцип действия оборудования для спектральных исследований химического состава методом сжигания стружки и рентгеноспектрального анализа и правила работы на нем	- виды электронных приборов и устройств;
	Оборудование, возможности и методики применения неразрушающего контроля: оптического, теплового, рентгеновского, ультразвукового, компьютерной томографии	- виды, методы, объекты и средства измерений;
	Возможности и правила эксплуатации компьютерно-измерительных систем контроля физических параметров	- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
Зависимости эксплуатационных свойств несложных изделий аддитивного производства от технологических параметров обработки	- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	
Последовательность действий при оценке качества несложных изделий аддитивного производства	- закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства;	
	- кинематику механизмов, соединения деталей машин;	
	- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	
	- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;	
	- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие;	
	- методы определения погрешностей измерений;	
	- методы повышения	

	Устройства, обеспечивающие передачу, автоматизированную обработку и визуализацию собираемых данных	долговечности оборудования; - методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;
	Методика использования и возможности прикладных компьютерных программ, применяемых в организации для контроля качества продукции термического производства	- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; - назначение и классификацию подшипников;
	Основы методов математической статистики, применяемых в целях контроля качества	- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;
	Пакеты прикладных программ статистического анализа: наименования, возможности и порядок работы в них	- основные законы теплообмена и термодинамики;
	Методы определения причин дефектов несложных изделий аддитивного производства	- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
	Порядок составления технической документации по вопросам качества несложных изделий аддитивного производства при помощи средств вычислительной техники и прикладных программ	- основные понятия систем автоматизации технологических процессов; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
	Порядок согласования предложений об изменении методик контроля изделия аддитивного производства	- основные типы смазочных устройств; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - основы пожарной безопасности; - основы проектирования и конструирования мехатронных модулей; - основы теории электрических машин; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; - порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; - правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; - правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;



		<ul style="list-style-type: none"><li>- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;</li><li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li><li>- система допусков и посадок;</li><li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li><li>- тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;</li><li>- технические регламенты;</li><li>- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</li><li>- типы назначение, устройство редукторов;</li><li>- типы привода автоматизированного производства;</li><li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li><li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li><li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты;</li><li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li><li>- трение, его виды, роль трения в технике;</li><li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li><li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</li><li>- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного</li></ul>
--	--	--

		<p>производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- физические принципы работы, конструкцию технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li> <li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li> <li>- элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании</li> </ul>
--	--	--

Таблица 9 – Сопоставление необходимых умений из ПС и уметь из ФГОС:

Трудовая функция	Необходимые умения	Уметь
А		
Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства	Осуществлять текущий контроль выполнения требований технологии при помощи датчиков технологического оборудования аддитивного производства, дополнительных средств измерений и видеонаблюдения	- выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;
	Оценивать соответствие исходного материала для изготовления несложных изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме	- осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;
	Фиксировать данные о текущем значении мощности источника энергии с датчиков технологического оборудования аддитивного производства	- выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;
	Снимать данные о текущем	- выбирать средства измерений;
		- выполнять измерения и

	<p>значении расхода исходного материала с датчиков технологического оборудования аддитивного производства</p>	<p>контроль параметров измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;</li> </ul>
	<p>Измерять температуру нагрева изделия при помощи термоэлектрических преобразователей и пирометров</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять графические изображения</li> </ul>
	<p>Измерять скорость охлаждения расплава при помощи датчиков технологического оборудования аддитивного производства и дополнительных средств измерений температуры</p>	<p>технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять эскизы,</li> </ul>
	<p>Определять химический состав газовой среды при помощи датчиков технологического оборудования аддитивного производства и дополнительных газоанализаторов</p>	<p>технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> </ul>
	<p>Проверять правильность последующей обработки изделий аддитивных производств: дополнительной очистки, удаления вспомогательных поверхностей, грунтовки и покраски</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;</li> <li>- осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;</li> </ul>
	<p>Использовать компьютерно-измерительные системы для контроля основных технологических параметров аддитивных производств</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;</li> </ul>
	<p>Использовать текстовые редакторы (процессоры) для создания документов по результатам измерений</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</li> </ul>
	<p>Подготавливать образцы обработанных изделий для металлографических исследований</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>- определять твердость материалов;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
<p>Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства</p>	<p>Обрабатывать и оформлять в электронном виде информацию о параметрах аддитивного производства</p> <p>Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства</p> <p>Контролировать документы и проверять их реквизиты в электронном архиве</p> <p>Сохранять документы из электронного архива</p> <p>Загружать в электронный архив и регистрировать в нем новые документы о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства</p> <p>Создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства</p> <p>Использовать системы управления базами данных для хранения, систематизации и обработки информации о технологическом процессе</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</li> <li>- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;</li> <li>- использовать в профессиональной</li> </ul>

	<p>аддитивного производства</p> <p>Использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации</p> <p>Получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте</p>	<p>деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- корректировать программируемые параметры установки;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий</li> </ul>
--	---	--

		<p>от технического задания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности;</li> <li>- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;</li> <li>- разрабатывать бизнес-план;</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>- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);</li> <li>- регулировать функционирование установки;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование</li> </ul>
<b>В</b>		
<p>Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий</p>	<p>Анализировать документацию на проектирование несложного изделия аддитивного производства</p> <hr/> <p>Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования</p> <hr/> <p>Применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий</p> <hr/> <p>Создавать чертежи несложных</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;</li> <li>- осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров измерений;</li> <li>- выполнять работы по</li> </ul>

изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования	бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; - выполнять графические изображения
Выполнять компоновочные расчеты несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования	технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их
Выполнять геометрическое построение несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования	элементов, узлов в ручной и машинной графике; - использовать электронные приборы и устройства; - осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
Выполнять поиск данных о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий, в электронных справочных системах и библиотеках	- осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; - моделировать необходимые объекты, предназначенные
Искать информацию о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и
Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования	проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
Применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов технологической оснастки	- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
Создавать чертежи технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования	- определять твердость материалов; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической

	Выполнять компоновочные расчеты технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования	<p>документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
	Выполнять геометрическое построение технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования	
	Выполнять поиск данных о технологической оснастке в электронных справочных системах и библиотеках	
	Искать информацию о технологической оснастке с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
	Выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств	
	Выбирать способ формообразования несложного изделия методами аддитивных технологий с использованием имеющегося в организации оборудования	
	Выполнять тепловые расчеты процессов изготовления несложных изделий аддитивных производств при помощи прикладных программ для теплотехнических расчетов	
	Определять потребный источник энергии для изготовления несложного изделия: в виде непосредственного нагрева, лазерного, электронного или оптического луча	
	Определять потребное для изготовления несложного изделия исходное состояние материала: в виде листа, проволоки, порошка, воска, пленки или суспензии	
	Разрабатывать необходимую технологическую оснастку при помощи средств	



	автоматизированного проектирования	
	Выполнять предварительные экономические расчеты затрат на применение метода аддитивных технологий для изготовления несложных изделий при помощи вычислительной техники и прикладных программ	
	Определять экономический эффект от ускорения процесса изготовления и снижения расхода исходных материалов при изготовлении несложных изделий методом аддитивной технологии при помощи вычислительной техники и прикладных программ	
	Выбирать параметры режима аддитивной технологии изготовления несложного изделия: мощность источника энергии, расход материала, толщину слоя, скорость охлаждения	
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для поиска типовых технологических процессов и аналогичных технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства	
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов и технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства	
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для определения технологических возможностей средств технологического оснащения, используемых при изготовлении несложных изделий аддитивного производства	
	Использовать системы	

	автоматизированной технологической подготовки производства для определения технологических возможностей контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых при изготовлении несложных изделий аддитивного производства	
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для нормирования технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства	
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для выбора технологических режимов технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства	
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для расчета норм расхода технологических газов и энергии при изготовлении несложных изделий аддитивного производства	
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления несложных изделий аддитивного производства	
	Выполнять поиск данных о технологических процессах изготовления несложных изделий аддитивного производства в электронных справочных системах и библиотеках	
	Использовать системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах	

	изготовления несложных изделий аддитивного производства	
	Определять траекторию движения лазерного или электронного луча	
	Разрабатывать с помощью вычислительной техники и прикладных программ техническую документацию на технологические процессы изготовления несложных изделий аддитивными методами	
	Планировать собственную работу с использованием компьютерного персонального информационного менеджера	
	Разрабатывать во взаимодействии с правовым подразделением техническую документацию для подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав	
	Осуществлять патентный поиск конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства	
Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий	Преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	- 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;
	Загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства	- выбирать средства измерений; - выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
	Производить в файле используемого формата при помощи вычислительных средств технологического оборудования аддитивного производства исправление размеров, позиционирование и ориентацию для изготовления несложного	- выполнять измерения и контроль параметров изделий;

	<p>изделия</p> <p>Настраивать при помощи системы автоматизированного управления технологическое оборудование аддитивного производства с учетом конструкции, материала и технологии изготовления несложного изделия</p> <p>Оформлять при помощи вычислительной техники и прикладных программ технологическую документацию на процессы изготовления несложного изделия аддитивного производства</p> <p>Оформлять при помощи вычислительных средств и прикладных программ технологические карты последующей обработки несложного изделия аддитивного производства</p> <p>Анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства</p> <p>Уточнять технологические параметры изготовления несложного изделия аддитивного производства</p> <p>Согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию на новое несложное изделие аддитивного производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</li> <li>- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;</li> <li>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- корректировать программируемые параметры установки;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать</li> </ul>
--	--	--

		<p>оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности;</li> <li>- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;</li> <li>- разрабатывать бизнес-план;</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>- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);</li> <li>- регулировать функционирование установки;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование</li> </ul>
<p>Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий</p>	<p>Применять методики испытаний на прочность несложных изделий аддитивного производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать электронные схемы;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> </ul>
	<p>Проводить металлографические исследования несложных изделий аддитивного производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по квалитетам на станках с программным управлением;</li> </ul>
	<p>Применять в отношении несложных изделий аддитивного производства методы неразрушающего контроля: оптического, теплового, рентгеновского, ультразвукового, компьютерной томографии</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;</li> </ul>
	<p>Оценивать основные показатели</p>	

	<p>качества несложных изделий аддитивного производства</p> <p>Анализировать информацию о применяемом оборудовании, технологиях и средствах контроля качества несложных изделий аддитивных производств с использованием систем управления базами данных</p> <p>Вносить мотивированные предположения о возможных причинах дефектов несложных изделий аддитивного производства на основе анализа поступающих рекламаций на изделия</p> <p>Эксплуатировать системы передачи, автоматизированной обработки и визуализации собираемых данных о технологических режимах аддитивных производств, результатах контроля качества и эксплуатационных свойствах несложных изделий аддитивного производства</p> <p>Применять пакеты прикладных программ статистического анализа и для анализа результатов испытаний эксплуатационных свойств несложных изделий аддитивного производства</p> <p>Оптимизировать планы испытаний эксплуатационных свойств несложных изделий аддитивного производства с применением прикладных программ статистического анализа</p> <p>Использовать компьютерно-измерительные системы для контроля параметров технологии изготовления несложных изделий аддитивного производства</p> <p>Разрабатывать заключения о причинах ухудшения эксплуатационных характеристик несложных изделий аддитивного производства</p> <p>Формулировать предложения по повышению качества несложных изделий аддитивного</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li> <li>- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- определять напряжение и конструкционных элементах;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять режим резания по справочнику и паспорту станка;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</li> <li>- осуществлять метрологическую проверку изделий;</li> <li>- осуществлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</li> <li>- оформлять техническую документацию;</li> <li>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</li> </ul>
--	---	--

	производства в виде технической документации	<ul style="list-style-type: none"><li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li><li>- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</li><li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование;</li><li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li><li>- проводить анализ неисправностей электрооборудования;</li><li>- проводить инструктаж по технике безопасности;</li><li>- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;</li><li>- производить диагностику оборудования и определения его ресурсов;</li><li>- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</li><li>- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;</li><li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li><li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</li><li>- рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования по справочникам при разных видах обработки;</li><li>- рассчитывать</li></ul>
--	--	--

		<p>теплообменные процессы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках;</li> <li>- составлять управляющие программы для программируемых логических контролеров;</li> <li>- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- читать принципиальные и электрические схемы устройств;</li> <li>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование</li> </ul>
--	--	---

Внедрение механизма учета профессионального стандарта при разработке основной профессиональной образовательной программы позволит получить эффекты по следующим направлениям:

- это способствует обеспечению потребности в квалифицированных работниках, выпускниках колледжа;
- сокращение сроков повышения квалификации и переподготовки кадров не менее чем на 10% за счет более точного запроса к системе образования, позволит снизить расходы работодателей и бюджетов всех уровней на данные цели;
- снижение периода адаптации на новом рабочем месте при трудоустройстве, перемещении внутри организации, при освоении новой работы (в среднем период составляет по оценке 2 месяца) – до 1 месяца.

## 2.5 Формирование результатов освоения программ СПО

Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы СПО 15.02.09 Аддитивные технологии, соответствующие ФГОС и учитывающие требования профессионального



стандарта «Специалист по аддитивным технологиям», представлен в формате таблицы 10.

Таблица 10 – Результаты освоения программы СПО 15.02.09 Аддитивные технологии

Виды деятельности	Профессиональные компетенции
ВД 1 Создание и корректировка компьютерной модели (цифровой) модели	ПК 1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля
	ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий
ВД 2 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства	ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства
	ПК 2.2 Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры
	ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства
	ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)
ВД 3 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	ПК 3.1 Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства
	ПК 3.2 Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства
	ПК 3.3 Заменять неисправные электронно-оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку
ВД 4 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПК 4.1 Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления
	ПК 4.2 Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы
	ПК 4.3 Осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов)
	ПК 4.4 Проверять качество обработки поверхности деталей

Общие компетенции (ОК):

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6 Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9 Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

ОК 10 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.

## 2.6 Организация оценки квалификации при освоении ОПОП

Основным результатом освоения ОПОП, разработанных в ГБПОУ «ЧГК «Рост» с учетом профессиональных стандартов, является профессиональная квалификация. Ее оценка имеет специфику в сравнении с оценкой умений и знаний.

Существуют особенности оценки квалификации в колледже:

- оценка квалификации имеет интегративный (целостный) характер: сумма результатов оценивания знаний и умений не дает возможность судить о готовности их применять и не может привести к выводу о наличии квалификации. Квалификацию необходимо оценивать в целом, при выполнении деятельности в реальных условиях или максимально приближенных к ним;

- оценка квалификации, как правило, осуществляется в несколько этапов: любая профессиональная деятельность представляет собой сложный процесс, и оценивать квалификацию одномоментно и за короткий период времени чаще всего невозможно.

Объективность оценки квалификации в колледже достигнута за счет ее проведения независимыми экспертами – работодателями на основе четко

сформулированных показателей и критериев, значимых для качества выполнения профессиональной деятельности, а также стандартизации условий и процедуры оценки.

При освоении профессиональных образовательных программ оценка квалификации может проводиться в рамках промежуточной и итоговой аттестации.

При освоении программы 15.02.09 Аддитивные технологии оценка профессиональной квалификации проводится на экзаменах по каждому из осваиваемых профессиональных модулей (промежуточная аттестация), при выполнении демонстрационного экзамена и при защите выпускной квалификационной работы (итоговая аттестация).

ФГОС СПО обеспечивают оценку профессиональной квалификации с учетом требований профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям» путем предъявления следующих требований:

1) Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по профессиональным модулям и для государственной итоговой аттестации разрабатываются и утверждаются колледжем после предварительного положительного заключения работодателей;

2) Содержание квалификационного экзамена максимально приближено к условиям будущей профессиональной деятельности выпускников, к проведению экзамена в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели;

3) Тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей;

4) Производственная и преддипломная практики являются обязательным разделом ОПОП, завершают практико-ориентированную подготовку обучающихся, проверяют подготовку специалиста к основным видам профессиональной деятельности, максимально приближены к условиям будущей профессиональной деятельности выпускников;

5) Реализация основной профессиональной образовательной программы 15.02.09 Аддитивные технологии обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели проходят стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

### **3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса**

На основе ОПОП ГБПОУ «Челябинский государственный колледж «Рост» разработал рабочий учебный план с указанием ученой нагрузки обучающегося по каждой из изучаемых дисциплин, каждому

профессиональному модулю, междисциплинарному курсу, учебной и производственной практикам. Часы вариативной части циклов ОПОП распределены между элементами обязательной части цикла и/или используются для изучения дополнительных дисциплин, профессиональных модулей, междисциплинарных курсов. В последнем случае дисциплина, профессиональный модуль, междисциплинарный курс вносятся в соответствующий цикл ОПОП с указанием «вариативная часть цикла». Определение дополнительных дисциплин и профессиональных модулей осуществлялось с учетом запросов потребителей, особенностей развития региона, науки, культуры, экономики, социальной сферы, техники и технологий, а также с учетом особенностей контингента обучающихся.

Федеральным государственным образовательным стандартом специальности 15.02.09 Аддитивные технологии предусмотрено 1350 часов на вариативную часть.

Вариативная часть максимальной учебной нагрузки обучающегося ОПОП распределена на увеличение объема времени, отведенного на:

Общий гуманитарный и социально-экономический цикл (30 часов, выделены часы для углубления и расширения содержания обязательной части дисциплин «Основы философии» - 15 часов, «История» - 15 часов);

Математический и общий естественнонаучный цикл (222 часа, введена дисциплина «Экологические основы природопользования» - 120 часов, а также выделены часы для углубления и расширения содержания обязательной части дисциплин «Математика» - 51 час, «Информатика» - 51 час);

Общепрофессиональный цикл (963 часа, введены дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» - 93 часа, «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» - 93 часа, «Основы предпринимательской деятельности и трудоустройства» - 63 часа, «Основы финансовой грамотности» - 63 часа, «Бережливое производство» - 57 часов, а также выделены часы для углубления и расширения содержания обязательной части дисциплин «Инженерная графика» - 96 часов, «Электротехника и электроника» - 108 часов, «Техническая механика» - 108 часов, «Материаловедение» - 6 часов, «Теплотехника» - 36 часов, «Процессы формообразования в машиностроении» - 18 часов, «Метрология, стандартизация и сертификация» - 6 часов, «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» - 42 часа, «Основы мехатроники» - 90 часов, «Основы организации производства (основы экономики, права и управления)» - 54 часа, «Охрана труда – 30 часов);

Профессиональный цикл (135 часов, в т.ч. для углубления и расширения содержания обязательной части ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» - 33 часа (МДК.01.01 – 28 часов, МДК.01.02 – 5 часов), ПМ.02 «Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках» - 6 часов (МДК.02.02 - 6 часов), ПМ.03 «Организация и проведение технического обслуживания и ремонта

аддитивных установок» - 6 часов (МДК.03.01 – 6 часов); ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» - 90 часов (МДК.04.01 – 90 часов).

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы осуществляется на основе рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

В процессе реализации ОПОП при необходимости могут быть обеспечены специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, предоставлена возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечить коррекцию нарушения развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости по их личному заявлению может быть составлен индивидуальный учебный план, в том числе, для продления срока получения образования, но не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

В индивидуальный учебный план, часть, формируемую участниками образовательных отношений, могут быть включены адаптационные модули, предназначенные для устранения влияния ограничений здоровья обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья на формирование общих, профессиональных компетенций с целью достижения запланированных результатов освоения ОПОП.

Конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

3.1 Учебный план

3.2 Календарный график

3.3 График аттестаций

3.4 Перечень кабинетов, лабораторий, мастерских и др. для подготовки по специальности

3.5 Пояснительная записка к учебному плану

3.6 Рабочие программы общеобразовательного цикла

3.6.1 Рабочая программа ОУП.01 Русский язык

3.6.2 Рабочая программа ОУП.02 Литература

3.6.3 Рабочая программа ОУП.03 Иностранный язык

3.6.4 Рабочая программа ОУП.04 Математика

3.6.5 Рабочая программа ОУП.05 История

3.6.6 Рабочая программа ОУП.06 Физическая культура

- 3.6.7 Рабочая программа ОУП.07 Основы безопасности жизнедеятельности
- 3.6.8 Рабочая программа ОУП.08 Астрономия
- 3.6.9 Рабочая программа УПВ.01 Родная литература
- 3.6.10 Рабочая программа УПВ.02 Физика
- 3.6.11 Рабочая программа УПВ.03 Информатика
- 3.6.12 Рабочая программа ДУП.01 Основы проектной деятельности
- 3.6.13 Рабочая программа ЭК.01 Основы черчения
- 3.6.14 Рабочая программа ЭК.01 Основы обществознания
- 3.6.15 Рабочая программа ЭК.02 Деловая культура и психология общения
- 3.6.16 Рабочая программа ЭК.02 Экология родного края
- 3.6.17 Рабочая программа ЭК.03 География в мире
- 3.6.18 Рабочая программа ЭК.03 Культурология
- 3.7 Рабочие программы дисциплин общего гуманитарного и социально-экономического цикла
- 3.7.1 Рабочая программа ОГСЭ.01 Основы философии
- 3.7.2 Рабочая программа ОГСЭ.02 История
- 3.7.3 Рабочая программа ОГСЭ.03 Иностранный язык
- 3.7.4 Рабочая программа ОГСЭ.04 Физическая культура
- 3.8 Рабочие программы дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла
- 3.8.1 Рабочая программа ЕН.01 Математика
- 3.8.2 Рабочая программа ЕН.02 Информатика
- 3.8.3 Рабочая программа ЕН.03 Экологические основы природопользования
- 3.9 Рабочие программы общепрофессиональных дисциплин
- 3.9.1 Рабочая программа ОП.01 Инженерная графика
- 3.9.2 Рабочая программа ОП.02 Электротехника и электроника
- 3.9.3 Рабочая программа ОП.03 Техническая механика
- 3.9.4 Рабочая программа ОП.04 Материаловедение
- 3.9.5 Рабочая программа ОП.05 Теплотехника
- 3.9.6 Рабочая программа ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении
- 3.9.7 Рабочая программа ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация
- 3.9.8 Рабочая программа ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
- 3.9.9 Рабочая программа ОП.09 Основы мехатроники
- 3.9.10 Рабочая программа ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)
- 3.9.11 Рабочая программа ОП.11 Охрана труда
- 3.9.12 Рабочая программа ОП.12 Безопасность жизнедеятельности
- 3.9.13 Рабочая программа ОП.13 Информационные технологии в профессиональной деятельности

3.9.14 Рабочая программа ОП.14 Правовое обеспечение профессиональной деятельности

3.9.15 Рабочая программа ОП.15 Основы предпринимательской деятельности и трудоустройства

3.9.16 Рабочая программа ОП.16 Основы финансовой грамотности

3.9.17 Рабочая программа ОП.17 Бережливое производство

3.10 Рабочие программы профессиональных модулей профессионального цикла

3.10.1 Рабочая программа ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели

3.10.2 Рабочая программа ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках

3.10.3 Рабочая программа ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок

3.10.4 Рабочая программа ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

3.11 Рабочая программа практики

3.12 Фонды оценочных средств

3.13 Программа государственной итоговой аттестации

3.14 Методические материалы

3.15 Рабочая программа воспитания

3.16 Календарный план воспитательной работы

#### **4 Условия реализации основной профессиональной образовательной программы**

4.1 Материально-техническое обеспечение реализации основной профессиональной образовательной программы

4.1.1 Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

##### **Перечень специальных помещений**

###### **Кабинеты:**

- Социально-экономических и гуманитарных дисциплин;
- Иностранного языка;
- Математики;
- Информатики;
- Инженерной графики;

- Электротехники и электроники;
- Мехатроники и автоматизации;
- Технологии машиностроения;
- Безопасности жизнедеятельности и охраны труда;

**Лаборатории:**

- Технической механики;
- Материаловедения;
- Электротехники и электроники;
- Метрологии и стандартизации;
- Бесконтактной оцифровки;

**Мастерские:**

- Слесарная;
- Участок аддитивных установок;
- Участок механообработки;

**Спортивный комплекс:**

- Спортивный зал
- Тренажерный зал

**Залы:**

- библиотека, читальный зал с выходом в интернет;
- актовый зал.

4.1.2 Материально-техническое оснащение лабораторий, мастерских и баз практики по специальности

Образовательная организация, реализующая программу специальности, должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам в разрезе выбранных траекторий. Минимально необходимый для реализации ООП перечень материально-технического обеспечения, включает в себя:

4.1.2.1 Оснащение лабораторий

**Лаборатория «Технической механики»:**

- лабораторные стенды по технической механике;
- испытательные машины;
- верстак слесарный;
- модели механических передач;
- рабочее место для преподавателя с персональным компьютером

**Лаборатория «Электротехники и электроники»**

- стенд «Электротехника и основы электроники»;



- моноблок «Электрические цепи»;
- моноблок «Основы электроники»;
- моноблок «Электромеханика»;
- модуль «ввода/вывода»;
- цифровой фототахометр;
- электромашинный агрегат;
- персональный компьютер;
- лабораторные столы;
- комплект соединительных проводов и кабелей питания;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике и электронике;
- рабочее место для преподавателя с персональным компьютером

#### **Лаборатория «Материаловедения»:**

- микроскоп металлографический (увеличение x100...x1000 крат);
- цифровая камера для микроскопа шлифовально-полировальный станок;
- весы лабораторные;
- разрывная машина для определения механических характеристик материала;
- цифровой твердомер;
- рабочее место для преподавателя с персональным компьютером

#### **Лаборатория «Метрологии и стандартизации»:**

- рабочие места по количеству обучающихся;
- измерительные инструменты и приборы (комплекты инструментов на каждое рабочее место):
- линейки измерительные;
- угломеры;
- штангенциркули,
- штангенглубиномеры,
- индикаторный нутромер
- набор концевых мер длины,
- набор калибров
- набор микрометрических инструментов, в том числе рычажная скоба
- рабочее место для преподавателя с персональным компьютером

#### **Лаборатория «Бесконтактной оцифровки и технических средств информатизации создания цифровых моделей»**

- 3D-сканер ручной (1 шт. на 3 обучающихся) и программное обеспечение, поставляемое в комплекте с 3D-сканером;
- оптическая/лазерная установка оцифровки (1 шт. на 3 обучающихся);
- контактная контрольно-измерительная машина (1 шт. на группу) или контактный щуп (1 шт. на 2 обучающихся);
- штангенциркуль (цифровой);

- линейка металлическая;
- мультимедиа проектор;
- персональный компьютер, оснащенный графическим ядром, оптимизированным для работы с трехмерными графическими объектами. (на каждого обучающегося);
- операционная система MS Windows7 и выше;
- программное обеспечение для работы с трехмерными графическими объектами;
- программа для обработки моделей в STL-формате;
- монитор с диагональю не менее 24 дюйма;
- рабочее место для преподавателя с персональным компьютером

#### 4.1.2.2 Оснащение мастерских

##### **Мастерская слесарная**

- верстак с тисками;
- правильная плита;
- кернер;
- чертилка;
- призма для закрепления цилиндрических;
- деталей угольник;
- угломер;
- линейка;
- штангенциркуль;
- штангенглубиномер;
- наборы радиусных шаблонов для радиусов от 1 мм до 25 мм;
- набор резьбовых шаблонов для определения номинального шага метрической резьбы;
- набор калибров-пробок резьбовых для контроля метрической резьбы;
- молоток;
- пинцет;
- бокорезы;
- набор шестигранников;
- набор влагостойкой шлифовальной бумаги зернистость (80-1000);
- шлифовальные губки влагостойкие зернистость (80-1000);
- надфили;
- зубило;
- набор свёрл;
- набор фрез;
- ножницы по металлу;
- ножовка по металлу;
- нож столярный;
- набор метчиков и плашек;
- набор зенковок;
- комплект напильников;

- станок сверлильный;
- настольный фрезерно-гравировальный станок;
- заточной станок;
- шуруповерт

#### **Мастерская «Участок аддитивных установок»**

- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска;
- 3D-принтер FDM-типа (расплавление пластиковой нити) (1 шт. на 2 обучающихся);
- фотополимерные установки (1 шт. на 3 обучающихся);
- установка лазерного спекания порошкового пластика 1 шт.;
- установка лазерного плавления металлического порошка 1 шт.;
- расходные материалы для вышеперечисленных установок, в т.ч. полиамидный и металлические порошки, пластиковая нить PLA / ABS и пр.;
- настольное вытяжное устройство;
- пылесос промышленный;
- персональный компьютер и комплектующие персонального компьютера;

#### **Мастерская «Участок механообработки»**

- многофункциональный станок с ЧПУ (фрезерный и токарный обрабатывающий центры, адаптированные для учебных целей);
- тренажеры, имитирующие станочный пульт управления, с возможностью смены системы ЧПУ;
- симулятор для визуализации процессов обработки;
- мультимедийное оборудование, включающее интерактивную доску и рабочее место преподавателя;
- режущий инструмент: сверла, резцы, фрезы и др.;
- микроскоп;
- микротвердомер;
- твердомеры;
- нутромер;
- микрометр;
- штангенциркуль;
- индивидуальные защитные средства.

#### **4.1.2.3 Оснащение баз практик**

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных

модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Аддитивное производство».

Производственная практика реализуется в организациях машиностроительного профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области организации и ведения технологического процесса по изготовлению изделий на установках для аддитивного производства.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

#### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Основная профессиональная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем дисциплинам, междисциплинарным курсам и профессиональным модулям ОПОП.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация основных профессиональных образовательных программ должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями по каждой дисциплине, модулю из расчета одно печатное издание и (или) электронное издание по каждой дисциплине, модулю на одного обучающегося. Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы, вышедшими за последние 5 лет.

В случае наличия электронной информационно-образовательной среды допускается замена печатного библиотечного фонда предоставлением права одновременного доступа не менее 25% обучающихся к электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Колледжа. Электронно-библиотечная

система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда Колледжа обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет").

Каждый обучающийся инвалид, лицо с ограниченными возможностями здоровья в течение всего периода обучения при необходимости будет обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде организации с использованием специальных технических и программных средств, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и иметь доступ к необходимому программному обеспечению, адаптированному для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды при необходимости будут обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 36 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной профессиональной образовательной программы.

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки в год при заочной форме получения образования составляет 160 академических часов.

Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 11 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

Выполнение курсовой работы рассматривается как вид учебной работы по дисциплине (дисциплинам) профессионального цикла и (или) профессиональному модулю (модулям) профессионального цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на ее (их) изучение.

Образовательное учреждение имеет право для подгрупп девушек использовать часть учебного времени дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», отведенного на изучение основ военной службы, на освоение основ медицинских знаний.

Нормативный срок освоения основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования при очной форме получения образования для лиц, обучающихся на базе среднего (полного) общего образования составляет 147 недель из расчета:

теоретическое обучение (при обязательной учебной нагрузке 36 87 нед. часов в неделю)

учебная практика	11 нед.
производственная практика (по профилю специальности)	11 нед.
производственная практика (преддипломная)	4 нед.
промежуточная аттестация	5 нед.
государственная (итоговая) аттестация	6 нед.
каникулярное время	23 нед.

Нормативный срок освоения основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования при очной форме получения образования для лиц, обучающихся на базе основного общего образования составляет 199 недель из расчета:

теоретическое обучение (при обязательной учебной нагрузке 36 часов в неделю) 126 нед.

учебная практика	11 нед.
производственная практика (по профилю специальности)	11 нед.
производственная практика (преддипломная)	4 нед.
промежуточная аттестация	7 нед.
государственная (итоговая) аттестация	6 нед.
каникулярное время	34 нед.

Консультации для обучающихся по очной форме обучения предусматриваются в объеме 146 часов за весь срок реализации ОПОП, в том числе в период реализации образовательной программы среднего общего образования для лиц, обучающихся на базе основного общего образования в объеме 54 часа. Формы проведения консультаций (групповые, индивидуальные, письменные, устные) определяются образовательной организацией.

В период обучения за счет часов, отведенных на изучение ОП 09 Безопасность жизнедеятельности, в объеме 36 часов проводятся учебные сборы.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки в Колледже организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, предусмотренных учебным планом.

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практика является одним из видов практической подготовки. Она представляет собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку обучающихся. При реализации ОПОП СПО предусматриваются следующие виды практик: учебная и производственная.

Производственная практика состоит из двух этапов: практики по профилю специальности и преддипломной практики.

Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) проводятся образовательным учреждением при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и могут реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательным учреждением по каждому виду практики.

Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Практика для обучающихся из числа инвалидов и обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости может проводиться с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при предъявлении обучающимся), относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

Выбор мест прохождения практик для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности. Способы проведения практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья и ФГОС СПО.

#### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа

руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности организации и ведения технологического процесса по изготовлению изделий на установках для аддитивного производства, и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности организации и ведения технологического процесса по изготовлению изделий на установках для аддитивного производства, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 15.02.09 Аддитивные технологии, в общем числе педагогических работников, реализующих профессиональные модули образовательной программы, должна быть не менее 25 процентов.

## **5 Оценка результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

5.1 Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации и организация оценочных процедур по программе

Оценка результатов освоения основной профессиональной образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестации обучающихся.

Для осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции.

Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам и междисциплинарным курсам в составе профессиональных модулей разрабатываются и утверждаются образовательной организацией самостоятельно, а для промежуточной аттестации по профессиональным модулям и для государственной итоговой аттестации - разрабатываются и утверждаются образовательной организацией после предварительного положительного заключения работодателей.

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (междисциплинарным курсам) кроме преподавателей конкретной дисциплины (междисциплинарного курса) в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться преподаватели смежных дисциплин (курсов).



Фонды оценочных средств включают типовые задания, контрольные работы, планы практических заданий, перечень вопросов к зачетам и экзаменам, тесты, темы рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить знания, умения и приобретенные компетенции.

Задания для демонстрационного экзамена, разрабатываются на основе профессиональных стандартов и с учетом требований ФГОС

Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации включают набор оценочных средств, описание процедур и условий проведения государственной итоговой аттестации, критерии оценки, оснащение рабочих мест для выпускников, утверждаются директором образовательной организации и доводятся до сведения обучающихся в срок не позднее чем за шесть месяцев до начала процедуры итоговой аттестации.

Форма промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете/экзамене. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются Колледжем самостоятельно с учетом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определенные в локальных нормативных актах.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений обучающихся применяются:

- входной контроль;
- текущий контроль;
- итоговый контроль.

## 5.2. Организация государственной итоговой аттестации выпускников

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) является обязательной для образовательных организаций СПО. Она проводится по завершении всего курса обучения по направлению подготовки. В ходе ГИА оценивается степень соответствия сформированных компетенций выпускников требованиям ФГОС.

ГИА может проходить в форме защиты ВКР и государственного экзамена, в том числе в виде демонстрационного экзамена. Форму проведения образовательная организация выбирает самостоятельно.

Выпускники, освоившие программы подготовки специалистов среднего звена, выполняют выпускную квалификационную работу (дипломный проект) и сдают демонстрационный экзамен. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и

государственного экзамена образовательная организация определяет самостоятельно с учетом ОПОП.

Для государственной итоговой аттестации образовательной организацией разрабатывается программа государственной итоговой аттестации и фонды оценочных средств.

Задания для демонстрационного экзамена разрабатываются на основе профессиональных стандартов и с учетом оценочных материалов, разработанных АНО «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)», при условии наличия соответствующих профессиональных стандартов и материалов.

Фонды примерных оценочных средств для проведения ГИА включают типовые задания для демонстрационного экзамена, примеры тем дипломных работ, описание процедур и условий проведения государственной итоговой аттестации, критерии оценки.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация при необходимости проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Обучающийся из числа инвалидов или обучающийся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственной итоговой аттестации с указанием его индивидуальных особенностей.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения государственной итоговой аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Государственная итоговая аттестация выпускников при её успешном прохождении завершается выдачей диплома государственного образца.