

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.» в г. Петровске

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор АО  
«Петровский  
электромеханический завод  
«Молот»  
А.Е. Резник  
«26» июня 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала СГТУ  
имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске  
Е.А. Бесшапошникова  
«26» июня 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Производственной практики  
профессионального модуля ПМ.01. Разработка и корректировка  
электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических  
заданий с помощью систем автоматизированного проектирования  
специальности  
15.02.09 «Аддитивные технологии»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании предметной (цикловой) комиссии  
общепрофессиональных дисциплин,  
профессиональных модулей специальностей  
технического профиля  
«14» июня 2024 года, протокол №12  
Председатель ПЦК Табарова Ю.А. /Табарова Ю.А./

Рабочая программа производственной практики разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», утвержденного приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 8.11.2023 № 835

Разработчики рабочей программы:

- Петрова Е.Г. – преподаватель филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске;

- Щербаков Д.Н. - преподаватель филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске.

Рецензенты:

Внешний рецензент:

Кузьмин И.И. - преподаватель высшей квалификационной категории Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа производственной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии»

## 1.2. Цели и задачи – требования к результатам прохождения учебной практики

Производственная практика направлена на углубление первоначального практического опыта и реализуется в рамках профессионального модуля ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной(цифровой) модели» для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности.

В ходе освоения программы студент должен:

### **иметь практический опыт:**

- создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству;
- непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования.

### **Уметь:**

- выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);
- осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;
- выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;
- выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;
- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
- использовать электронные приборы и устройства;
- осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
- осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;
- моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;

- выбирать средства измерений;
- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, выполненным расчетам;
- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.

**Знать:**

- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
- правила осуществления работ по бесконтактные оцифровки для целей производства;
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;
- виды электронных приборов и устройств, базовые электронные элементы и схемы;
- устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
- технические регламенты;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
- основные понятия метрологии и технических измерений:
- виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;
- принципы функционирования, возможности и практическое применение

программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;

- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;
- системы управления данными об изделии (системы класса PDM);
- понятие цифрового макета;
- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

### 1.3. Количество часов на освоение программы

Всего –144 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Результатом освоения программы производственной практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
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)
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 электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Тематический план производственной практики (по профилю специальности)

Коды ПК	Код и наименование профессионального модуля	Количество часов	Наименования разделов практики	Количество часов по разделам
1	2	3	4	5
ПК 1.1 – ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК 2.4, ПК 3.1 – ПК 3.3	ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	144	Введение. Вводный инструктаж по охране труда	2
			МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов.	66
			МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	64
			Выполнение индивидуального задания	12
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				

## Содержание практики

Наименование тем практик	Виды работ	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Тема 1. Вводный инструктаж.</b>	<b>Содержание</b>	4	ПК 1.1 – ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК 2.4, ПК 3.1 – ПК 3.3 ОК 01 – ОК09
	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве.		
<b>Тема 2. Средства оцифровки реальных объектов</b>	<b>Содержание</b>	66	ПК 1.1 – ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК 2.4, ПК 3.1 – ПК 3.3 ОК 01 – ОК09
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение видов производственных сканеров предприятия.</li> <li>– Изучение специфики сборки 3D сканеров предприятия.</li> <li>– Изучение программного обеспечения 3D сканеров.</li> <li>– Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов.</li> <li>– Сканирование на производственных 3D сканерах.</li> </ul>		
<b>Тема 3. Методы создания и корректировки компьютерных моделей</b>	<b>Содержание</b>	64	ПК 1.1 – ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК 2.4, ПК 3.1 – ПК 3.3 ОК 01 – ОК09
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание в программном обеспечении предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики.</li> <li>– Изучение программного обеспечения проверки цифровой модели отсканированного объекта для печати на 3D принтере.</li> <li>– Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи.</li> <li>– Подготовка 3D модели в формате STL и технической документации для защиты отчета по практике.</li> </ul>		
<b>Тема 4. Оформление отчета</b>	<b>Содержание</b>	12	. ПК 1.1 – ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК 2.4, ПК 3.1 – ПК 3.3 ОК 01 – ОК09
	Выполнение индивидуального задания		
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			
<b>Итого</b>		144	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **ПРАКТИКИ**

#### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы предполагает проведение производственной практики на предприятиях/организациях на основе прямых договоров, заключаемых между образовательным учреждением и каждым предприятием/организацией, куда направляются обучающиеся.

#### **4.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по рабочей программе практики**

##### **Основные учебные издания:**

1. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1193-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105721>

2. Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 131 с. — ISBN 978-5-4488-1175-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106615>

##### **Дополнительные учебные издания**

3. Забелин, Л. Ю. Компьютерная графика и 3D-моделирование : учебное пособие для СПО / Л. Ю. Забелин, О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 258 с. — ISBN 978-5-4488-1188-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106619>

4. Штейнбах, О. Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-4488-1179-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106620>

##### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

5. <http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров.
6. <http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров.

### 4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Руководство производственной практикой осуществляют преподаватели или мастера производственного обучения, а также работники предприятий/организаций, закрепленные за обучающимися.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: наличие высшего образования, соответствующего профилю преподаваемой дисциплины (модуля), проходить обязательную стажировку в профессиональных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

### 5.1. Показатели оценки результатов, формы и методы контроля

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	<p><b>Практический опыт:</b> Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
	<p><b>Умения:</b> - выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - выполнять подготовительные</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

	<p>работы для бесконтактной оцифровки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</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 элементов, узлов в ручной и машинной графике;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства</li> </ul>	
	<p><b>Знания:</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>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

<p>ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий</p>	<p><b>Практический опыт:</b> Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
	<p><b>Умения:</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 задания или оцифрованные модели;</li> <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</li> </ul>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

производственным процессам - использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	
--	--

	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза</li> <li>- методы и приемы проекционного черчения;</li> <li>- классы точности и их обозначение на чертежах;</li> <li>- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</li> <li>- технику и принципы нанесения размеров;</li> <li>- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</li> <li>- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;</li> <li>- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; - - методы измерения параметров и определения свойств материалов;</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>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> </ul>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li> <li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li> <li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</li> <li>- системы управления данными об изделии (системы класса PDM);</li> <li>- понятие цифрового макета</li> </ul>	
<p>ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства</p>	<p><b>практический опыт:</b> Руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов. Управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</p> <p><b>Умения:</b> - выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; - выбирать материал для послойного</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;

- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования
- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- использовать электронные приборы и устройства;
- выбирать средства измерений;
- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- проводить инструктаж по технике

безопасности.

- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);
- разрабатывать бизнес-план;

**Знания:** - назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;
- литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;
- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;
- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
- способы получения композиционных материалов;
- сущность технологических процессов литья, спекания порошков,

электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;

- базовые электронные элементы и схемы;
- виды электронных приборов и устройств;
- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;
- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
- виды, методы, объекты и средства измерений;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;
- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;
- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.
- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;</li> <li>- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;</li> <li>- производственная и организационная структура предприятия;</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей;</li> <li>- инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;</li> <li>- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</li> </ul>	
<p>ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры</p>	<p><b>практический опыт:</b> Контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; Контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.</p> <p><b>Умения:</b> - определять оптимальные методы контроля качества;  - проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;  - выбирать средства измерений;  - выполнять измерения и контроль параметров изделий;  - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

	<p>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>Знания:</b> - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>- 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,</p>	<p><b>практический опыт:</b> Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам</p>

<p>созданных на установках для аддитивного производства</p>	<p>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>Умения:</b> - подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 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>- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.</li> </ul>	<p>работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
---	---	--

**Знания:** - технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки - особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;

- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- качества и параметры шероховатости;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;
- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.

<p>ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)</p>	<p><b>практический опыт:</b> Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов</p> <p>Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.</p> <p><b>Умения:</b> - эффективно использовать материалы и оборудование;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</li> </ul> <p><b>Знания:</b> - особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных</li> </ul>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
--	--	---

	<p>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>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;</li> <li>- методы формообразования в машиностроении;</li> <li>- понятие технологичности конструкции изделия.</li> </ul>	
<p>ПК 3.1.          Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства</p>	<p><b>практический опыт:</b>          Выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства</p> <p><b>умения:</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> </ul>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

- |  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- определять передаточное отношение;</li><li>- определять напряжения в 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</li></ul> |  |
|--|--|--|

	<p>управления;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.</li></ul> <p><b>знание:</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 и узлов;</li><li>- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез</li></ul>	
--	--	--

	<p>и смятие;</p> <ul style="list-style-type: none"><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 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, 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>- система 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</li></ul>	
--	--	--

	<p>построения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>- 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>- структура 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 приводов автоматизированного производства.</li> </ul>	
<p>ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и</p>	<p><b>практический опыт:</b> Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок Использования контрольно-</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация,</p>

<p>текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</p>	<p>измерительных приборов</p> <p><b>умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</li> <li>- осуществлять метрологическую поверку изделий;</li> <li>- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</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> <li>- рассчитывать теплообменные процессы;</li> <li>- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения</li> </ul>	<p>аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
---	---	---

	<p>установок для аддитивного производства;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</li><li>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</li><li>- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</li><li>- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</li><li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</li><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></ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"><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><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>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li></ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>- система допусков и посадок;</li><li>- методы определения погрешностей измерений;</li><li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li><li>- основы теории электрических машин;</li><li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li><li>- базовые электронные элементы и схемы;</li><li>- виды электронных приборов и устройств;</li><li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li><li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li><li>- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li><li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li><li>- основы пожарной безопасности;</li><li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li><li>- основные законы теплообмена и термодинамики;</li><li>- тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;</li><li>- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;</li><li>- закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства</li><li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li></ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и 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 электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку</p>	<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-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;</li> <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> </ul>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><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><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</li></ul>	
--	---	--

	<p>труда, права и обязанности 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>- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства.</li> </ul>	
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной</p>	Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика

	<p>деятельности, выявлять источники финансирования</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</p> <p>определять источники достоверной правовой информации</p> <p>составлять различные правовые документы</p> <p>находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать</p> <p>оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p> <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>	
<p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</p> <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p><b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</p> <p><b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

<p>ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p><b>Умения:</b> проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей <i>специальности</i> <b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по <i>специальности</i> стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
<p>ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по <i>специальности</i> организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях <b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

<p>ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p><b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;</p> <p><b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения.</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>
<p>ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>	<p>Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики, отчет-презентация, аттестационный лист по практике, дневник, характеристика</p>

## 5.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по программе практики

### 5.2.1. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;
- адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания; надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, профессиональных компетенций обучающихся;
- комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать профессиональные компетенции обучающихся;
- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

### 5.2.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

## **РЕЦЕНЗИЯ**

на рабочую программу  
производственной практики  
по профессиональному модулю  
ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели»  
специальности  
15.02.09 «Аддитивные технологии»

Рабочая программа содержит (перечень материалов, представленных в программе и все приложения), что соответствует типовым требованиям к рабочей программе и требованиям ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В программе отражены:

1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника, которые обеспечивает данная программа.
2. Цели практики и требования к уровню освоения её содержания.
3. Требования ФГОС к обязательному минимуму содержания.
4. Результаты освоения программы практики.
5. Программа состоит из разделов (тем). Содержание соответствует заявленным целям и современным научным представлениям по профессиональному модулю.
6. Вопросы, связанные с профессиональной деятельностью будущего выпускника.
7. Межпредметные связи, которые просматриваются в содержании программы практики и деятельности обучающихся.
8. Разнообразные формы организации учебной деятельности обучающихся.
9. Различные формы контроля для установления уровня обученности по программе практики, которые представлены в Разделе.
10. Использование современных компьютерных и педагогических технологий.

Данная рабочая программа может быть использована для обеспечения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».