

**Аннотация**  
**основной профессиональной образовательной программы**  
**по специальности 15.02.09**  
**«Аддитивные технологии»**

Правообладатель: СПБ ГБПОУ «Промышленно-технологический колледж  
им. Н.И. Путилова»

**Общие положения**

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09(151901) «Аддитивные технологии» предполагает освоение обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) с присвоением квалификации техник - технолог.

Срок обучения на базе среднего (полного) общего образования 2 года 10 мес., на базе основного общего образования – 3года 10 мес.

Аннотации размещены согласно циклам дисциплин.

Общепрофессиональные дисциплины:

- ОП.01 Инженерная графика;
- ОП.02 Электротехника и электроника;
- ОП.03 Техническая механика;
- ОП.04 Материаловедение;
- ОП.05 Теплотехника;
- ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении;
- ОП.07 Метрология, стандартизация;
- ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- ОП.09 Основы мехатроники;
- ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления);
- ОП.11 Охрана труда;
- ОП.12 Безопасность жизнедеятельности;
- ОП.13 Основы трудоустройства. Антикоррупционное воспитание.

Профессиональные модули:

- 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, должностям служащих 16045 «Оператор станков с программным управлением»

**II.00 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ**  
**ОП.00 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Инженерная графика является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.01 Инженерная графика.

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**УМЕТЬ:**

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов 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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**ЗНАТЬ:**

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;
- технику и принципы нанесения размеров;
- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование компетенции</b>
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 ее 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).
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 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **Содержание дисциплины**

- Раздел 1. Геометрические построения.  
 Раздел 2. Основные положения начертательной геометрии.  
 Раздел 3. Схемы.

### **ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Электротехника и электроника» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение»

Дисциплина является базовой частью цикла общепрофессиональных дисциплин (ОПД.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.02 «Электротехника и электроника».

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
- читать принципиальные электрические схемы устройств;
- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;
- анализировать электронные схемы;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- использовать электронные приборы и устройства;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
- условно-графические обозначения электрического оборудования;
- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;
- основы теории электрических машин;
- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
- базовые электронные элементы и схемы;
- виды электронных приборов и устройств;
- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

Код	Наименование компетенции
ПК 2.1	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.
ПК 2.2	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее 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 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 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного

	развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

## Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы электротехники

Раздел 2. Основы электроники

### ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение»

Дисциплина является частью цикла общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.03 Техническая механика

#### Цели и задачи учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- читать кинематические схемы;
- определять передаточное отношение;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;

- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование компетенции</b>
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 ее 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 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Техническая механика и сопромат.

Раздел 2. Детали и механизмы машин.

## ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 «Материаловедение» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение». Изучение дисциплины «Материаловедение» ведется с учетом профиля получаемого профессионального образования.

Дисциплина является частью цикла общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.04 Материаловедение.

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины ОП.04 Материаловедение обучающиеся должны уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
- определять твердость материалов;

В результате освоения учебной дисциплины ОП.04 Материаловедение обучающиеся должны знать:

- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы выбора для применения в производстве;
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- 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;
- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения свойства смазочных и абразивных материалов;
- способы получения композиционных материалов;
- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

Код	Наименование компетенции
ПК 2.1.	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.
ПК 2.2.	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее 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
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 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов.

Раздел 2. Конструктивные и инструментальные материалы, применяемые в машино-и приборостроении.

Раздел 3. Порошковые и композиционные материалы.



## ОП.05 ТЕПЛОТЕХНИКА

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Теплотехника является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

Дисциплина является частью цикла общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.05 Теплотехника.

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Теплотехника обучающийся должен уметь:

- рассчитывать теплообменные процессы;
- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Теплотехника обучающийся должен знать:

- основные законы теплообмена и термодинамики;
- методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;
- способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;
- тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;
- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;
- закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование компетенции</b>
ПК 2.1	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.
ПК 2.2	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее 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).
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 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## **ОП.06 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении.

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;
- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся знать:

- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;
- методы формообразования в машиностроении;
- понятие технологичности конструкции изделия;
- способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;
- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства;

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование компетенции</b>
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 ее 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).
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 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **Содержание дисциплины**

Введение. Общие сведения о процессах механической обработки материалов резанием.

Тема 1. Заготовки в машиностроении.

Тема 2. Процессы точения и растачивания.

Тема 3. Процессы сверления, зенкерования и развертывания.

Тема 4. Процесс фрезерования.

Тема 5. Процессы резьбонарезания.

Тема 6. Процессы зубонарезания.

Тема 7. Процессы протягивания.

Тема 8. Шлифование и отделочные виды обработки.

Тема 9. Обобщение материала по курсу, текущий контроль знаний.

### **ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация.

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация обучающийся должен уметь:

- 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;

В результате освоения учебной дисциплины ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация обучающийся должен знать:

- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
- технические регламенты;
- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
- виды, методы, объекты и средства измерений;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- качества и параметры шероховатости;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование компетенции</b>
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 ее 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 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 9	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы стандартизации.

Раздел 2. Основы метрологии.

Раздел 3. Основы сертификации.

### **ОП.08 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.08 «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов».

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины ОП.08 «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» обучающийся должен уметь:

- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;

В результате освоения учебной дисциплины ОП.08 «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» обучающийся должен знать:

- систему автоматизированного проектирования и ее составляющие;
- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;
- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;
- системы управления данными об изделии (системы класса PDM);
- понятие цифрового макета.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование компетенции</b>
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 ее 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).
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их

	эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Инновационные технологии в машиностроении.

Раздел 2. САПР технологических процессов.

### **ОП.09 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.09 «Основы мехатроники» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.09 «Основы мехатроники».

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;
- структуру и состав типовых систем мехатроники;

- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей;
- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;
- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;
- типы приводов автоматизированного производства.

Освоение учебной дисциплины ОП.09 «Основы мехатроники» способствует формированию следующих компетенций

Код	Наименование компетенции
ПК 2.1	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.
ПК 2.2	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.
ПК 3.1.	Диагностировать неисправности 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 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 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы функционирования мехатронных систем.

Раздел 2. Позиционные и следящие электропневматические приводы.

Раздел 3. Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства.



## ОП.10 ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Учебная дисциплина ОП.10 «Основы организации производства (основы экономики, права и управления)» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение». Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.10 «Основы организации производства (основы экономики, права и управления)».

### Цели и задачи учебной дисциплины:

- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);
- разрабатывать бизнес-план;
- применять на практике нормы антикоррупционного законодательства.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих профессиональных компетенций:

- организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства;
- контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры;
- проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства;
- подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций.

Код	Наименование компетенции
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).
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.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основы права. Экономика и планирование деятельности предприятия.

Раздел 2. Основы управления.

### **ОП.11 ОХРАНА ТРУДА**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 Охрана труда является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.11 Охрана труда

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны уметь:

- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- проводить инструктаж по технике безопасности;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;
- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;

- основы пожарной безопасности;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций

Код	Наименование компетенции
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 ее 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 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основы охраны труда.

Раздел 2. Обеспечение безопасности на производстве

### **ОП.12 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.12 Безопасность жизнедеятельности является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена - в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.12 Безопасность жизнедеятельности.

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны уметь:

- организовывать и проводить мероприятия по защите населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;
- применять первичные средства пожаротушения;
- применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;
- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях;
- оказывать первую помощь пострадавшим;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;
- основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;
- порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим;
- меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;
- основы военной службы и обороны государства;
- задачи и основные мероприятия гражданской обороны;
- способы защиты населения от оружия массового поражения;
- основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям среднего профессионального образования.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование компетенции</b>
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
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 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

## Содержание программы

- Раздел 1. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и организация защиты населения
- Раздел 2. Основы военной службы.
- Раздел 3. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни.

### ОП.13 ОСНОВЫ ТРУДОУСТРОЙСТА. АНТИКОРРУПЦИОННОЕ ВОСПИТАНИЕ

Учебная дисциплина ОП.13 Основы трудоустройства. Анतिकоррупционное воспитание является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии», относящейся к укрупненной группе специальностей 15.00.00 «Машиностроение». Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины), ОП.13 «Основы трудоустройства. Анतिकоррупционное воспитание».

#### Цели и задачи учебной дисциплины:

- ориентироваться в ситуации на рынке труда своего региона;
- определять профессиональную направленность собственной личности;
- находить источники информации о вакансиях;
- вести телефонные переговоры с потенциальным работодателем;
- заполнять анкеты и опросники;
- подготавливать резюме;
- отвечать на возможные вопросы работодателя;
- выявлять и корректировать отношение к проблемам коррупции;
- совершенствовать навыки личностной оценки данного социального явления с опорой на принцип историзма;
- поощрять нетерпимость к проявлениям коррупции;
- продемонстрировать возможности борьбы с коррупцией;
- адекватно анализировать и оценивать данное социальное явления с опорой на принцип историзма.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

Код	Наименование компетенции
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения.
ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникативные технологии в

	профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 7.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

## Содержание дисциплины

- Раздел 1. Основы трудоустройства.  
 Раздел 2. Антикоррупционное воспитание.

### ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ПМ 01. СОЗДАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности (специальностям) 15.02.09 «Аддитивные технологии», входящей в укрупненную группу 15.00.00 Машиностроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

#### **Цели и задачи профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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;
- 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;

**знать:**

- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
- правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;
- устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза.

**МДК 01.01. Средства оцифровки реальных объектов**

Тема 1.1. Технологии оптического 3D-сканирования

Тема 1.2 Бесконтактное сканирование лазерным 3D-сканером

Тема 1.3 Бесконтактное сканирование времяпролетным 3D-сканером

Тема 1.4 Бесконтактное сканирование триангуляционным 3D-сканером

Тема 1.5 Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой

Тема 1.6 Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой

Тема 1.7 Бесконтактное сканирование 3D SL сканером

Тема 1.8 Бесконтактное сканирование МРТ сканером

Тема 1.9. Сравнение систем бесконтактной оцифровки

Тема 1.10 Способы контроля размеров деталей сложной формы

**Содержание дисциплины**

**МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей**

Тема 1.1. 2D моделирование в AutoCad

Тема 1.2. 3D моделирование в AutoCad

УП.01 Учебная практика

ПП.01 Производственная практика

## **ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02. ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ НА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВКАХ**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности (специальностям) 15.02.09 «Аддитивные технологии», входящей в укрупненную группу 15.00.00 Машиностроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее 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).

### **Цели и задачи профессионального модуля:**

С целью овладения видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **иметь практический опыт:**

- управления загрузкой материалов для синтеза;
- контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;
- контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;
- руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов;
- выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента;
- выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий



техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки;

**уметь:**

- выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
- выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
- подбирать технологическое оборудование, станку, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;
- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;
- определять оптимальные методы контроля качества;
- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;

**знать:**

- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;
- технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;
- 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;
- 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.

МДК 02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий

Тема 1.1. Основы прототипирования

Тема 1.2. Технология 3D печати методом послойного наплавления

Тема 1.3. Технология 3D печати методом стереолитографии

Тема 1.4. Технология 3D печати методом многоструйного моделирования

Тема 1.5. Технология 3D печати методом ламинирования листовых материалов

Тема 1.6. Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания

Тема 1.7. Технология 3D печати методом направленного энерговклада

Тема 1.8. Прототипирование в индустрии

### **Содержание дисциплины**

МДК 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства

Раздел 1. Эксплуатация экструзионных систем

Раздел 2. Эксплуатация систем направленного энерговклада

МДК 02.03 Методика финишной обработки и контроля качества готовых изделий

Раздел 1. Методы финишной обработки.

Раздел 2. Контроль качества готовых изделий.

УП.02 Учебная практика

ПП.02 Производственная практика

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ПМ. 03 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВОК**

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», входящей в укрупненную группу 15.00.00 Машиностроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

### **Цели и задачи профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;
- использования контрольно-измерительных приборов;
- выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования

**уметь**

- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;

**знать:**

- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
  - элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
  - классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
  - выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
  - технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
  - действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
  - правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
  - порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- пути и средства повышения долговечности оборудования.

**Содержание дисциплины**

МДК. 03.01 «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Тема 1.1. Оборудование и контрольно-измерительные приборы для ремонта аддитивных установок

- Тема 1.2 Устройство шагового двигателя  
Тема 1.3 Устройство печатающей головки FDM-принтера (Экструдер)  
Тема 1.4 Устройство электронной схемы RepRap 3D принтер  
Тема 1.5 Профилактика аддитивных установок  
Тема 1.6 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт аддитивных установок  
УП.03 Учебная практика  
ПП.03 Производственная практика

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ПМ. 04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ**

### **16045 «ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям, должностям служащих 16045 "Оператор станков с программным управлением" разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», входящей в укрупненную группу 15.00.00 Машиностроение в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих - 16045 «Оператор станков с программным управлением» и соответствующих профессиональных навыков:

#### **Примеры выполняемых работ:**

1. Втулки, валы, штоки, поршни, ступицы гребных винтов, шатуны, кольца, лабиринты, шестерни, подшипники и другие аналогичные центровые детали со ступенчатыми цилиндрическими поверхностями, канавками и выточками - токарная обработка наружного контура.
2. Корпуса, вкладыши, подшипники, крышки подшипников, обтекатели и кронштейны гребных винтов, кулачки распределительных валов, штампы и пресс-формы сложной конфигурации, лопатки паровых и газовых турбин с переменным профилем, матрицы - фрезерование и нарезание резьбы.
3. Корпуса компрессора и редуктора, крышки насосов редукторов, разделительных корпусов, упор, коробок приводов и агрегатов и другие средние и крупногабаритные корпусные детали - обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей.
4. Отверстия сквозные и глухие диаметром свыше 24 мм - сверление, рассверливание, развертывание, нарезание резьбы.
5. Рычаги, качалки, кронштейны, рамки и другие сложнопространственные детали - обработка наружных и внутренних контуров на трех координатных токарных станках.
6. Стаканы со сложными выточками, глухим дном и фасонными поверхностями и с отверстиями, изготовленные из пруткового материала,

отливок и штамповок, - обработка наружного и внутреннего контура на токарно-револьверных станках.

7. Шкивы, шестерни, маховики, кольца, втулки, диски, колеса зубчатые, стаканы - обработка на карусельных станках.

### **Цели и задачи профессионального**

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с ЕТКС выпуск №2, ОКПДТР 16045 Оператор станков с программным управлением.

### **Содержание дисциплины**

МДК.04.01 Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением

Раздел 1. Обработка деталей на универсальных металлорежущих станках

Раздел 2. Обработка заготовок, деталей на металлорежущих станках с программным управлением

УП.04 Учебная практика

ПП.04 Производственная практика