

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области «Екатеринбургский политехникум»  
(ГАПОУ СО «ЕПТ»)**

## **Аннотации**

**рабочих программ учебных дисциплин и  
профессиональных модулей**

**по специальности**

**15.02.09 Аддитивные технологии**

Квалификация: Техник-технолог

**(очная форма обучения)**

## Содержание

ОГСЭ.00 Общий гуманитарный и социально-экономический цикл .....	4
ОГСЭ.01 «ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ».....	4
ОГСЭ.02 «ИСТОРИЯ».....	5
ОГСЭ.03 «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК».....	6
ОГСЭ.04 «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА».....	7
ОГСЭ.05 «ПСИХОЛОГИЯ ОБЩЕНИЯ».....	8
ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл .....	10
ЕН.01 «МАТЕМАТИКА».....	10
ЕН.02 «ИНФОРМАТИКА» .....	12
ЕН.03 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» .....	13
ОП.00 Общепрофессиональный цикл.....	14
ОП.01 «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» .....	14
ОП.02 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	16
ОП.03 «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА».....	17
ОП.04 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ».....	19
ОП.05 «ТЕПЛОТЕХНИКА» .....	20
ОП.06 «ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ» .....	21
ОП.07 «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ».....	23
ОП.08 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» .....	25
ОП.09 «ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ».....	26
ОП.10 «ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА (ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ, ПРАВА И УПРАВЛЕНИЯ)» .....	27
ОП.11 «ОХРАНА ТРУДА» .....	29
ОП.12 «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ».....	31
ОП.13 «ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ» .....	32
ОП.14 «ОБЩИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ».....	33
ОП.15 «ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».....	34
ОП.16 «ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ».....	35
ОП.17 «ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».....	36
ОП.18 «ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ» .....	37
ОП.19 «РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ» .....	38
ОП.20 «ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ НА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВКАХ».....	39
ПМ.00 Профессиональные модули.....	41
ПМ.01 «СОЗДАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ».....	41
ПМ.02 «ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ .....	44

ПМ.03 «ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВОК».....	47
ПМ.04 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ.....	54

**ОГСЭ.00 Общий гуманитарный и социально-экономический цикл**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОГСЭ.01 «ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОГСЭ.01 «Основы философии» является обязательной частью общего гуманитарного и социально-экономического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОГСЭ.01 «Основы философии» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес и ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

<b>Код ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ОК. 1 ОК. 3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК. 7 ОК. 8	Ориентироваться в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни как основах формирования культуры гражданина и будущего специалиста.	основные категории и понятия философии; роль философии в жизни человека и общества; основы философского учения о бытии; сущность процесса познания; основы научной, философской и религиозной картин мира; об условиях формирования личности, свободе и ответственности за сохранение жизни, культуры, окружающей среды; о социальных и этических проблемах, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ.02 «ИСТОРИЯ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ.02 «История» является обязательной частью общего гуманитарного и социально-экономического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОГСЭ.02 «История» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК	Умения	Знания
ОК 1-9	ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире; выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем.	основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.); сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX - начале XXI в.; основные процессы (интеграционные, поликультурные, миграционные и иные) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира; назначение ООН, НАТО, ЕС и других организаций, и основные направления их деятельности; о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций; содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального значения.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ.03 «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ.03 «Иностранный язык» является обязательной частью общего гуманитарного и социально-экономического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОГСЭ.03 «Иностранный язык» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

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.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 4-9, ПК 1.1, 1.2, ПК 2.1-2.4, ПК 3.1 - 3.3.	общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы; переводить (со словарем) иностранные тексты профессиональной направленности; самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас.	Лексический (1200-1400 лексических единиц) и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ.04 «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ.04 «Физическая культура» является обязательной частью общего гуманитарного и социально-экономического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОГСЭ.04 «Физическая культура» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии 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 6 Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-11	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.	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.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ.05 «ПСИХОЛОГИЯ ОБЩЕНИЯ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ.05 «Психология общения» является вариативной частью общего гуманитарного и социально-экономического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОГСЭ.05 «Психология общения» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

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.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9	толерантно воспринимать и правильно оценивать людей, включая их индивидуальные психологические особенности, цели, мотивы, намерения, состояния; ориентироваться в теоретических положениях культуры общения и этического знания; моделировать ситуации общения; выстраивать поведение в соответствии с ситуацией общения, соблюдать дистанции при общении; планировать деловое общение с учетом	культуры общения и современных этических норм поведения; основных понятий профессиональной этики и морали; знание современных принципов этикета, специфики этикетных ситуаций; этикетных и протокольных норм, свойственных правилам делового общения; методов и способов эффективного общения,



	<p>правил этикета;  создавать собственный имидж с учётом норм делового этикета;  понимать невербальные сигналы, барьеры восприятия;  применять полученные знания в деловых контактах, организационных мероприятиях;  использовать простейшие приемы оценки ситуаций и применять навыки конструктивного взаимодействия в деловых беседах, деловых переговорах, ведении телефонных разговоров;  отбирать оптимальные с точки зрения достижения цели стиль, средства и приёмы общения</p>	<p>проявляющиеся в выборе средств убеждения и оказании влияния на партнеров по общению;  вербальных и невербальных методов общения, допустимых жестов,  пространственных зон;  требований, предъявляемых к внешнему виду делового человека;  способов предупреждения конфликтов и выхода из конфликтных ситуаций  правил активного стиля общения и успешной самопрезентации в деловой коммуникации.</p>
--	--	---

**ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл****РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.01 «МАТЕМАТИКА»****1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ЕН.01 «Математика» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ЕН.01 «Математика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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.

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.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 2-5, 8-9 ПК 1.1, 1.2 ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.3	<p>производить практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;</p> <p>описывать с помощью функций различные зависимости, представлять их графически;</p> <p>анализировать сложные функции, строить и интерпретировать их графики;</p> <p>строить и исследовать простейшие математические модели;</p> <p>исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур;</p> <p>проводить вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.</p>	<p>основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии;</p> <p>основы аналитической геометрии в пространстве;</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления;</p> <p>основы теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>возможности математических методов в построении моделей реальных процессов и ситуаций, в описании свойств предметов и их взаимного расположения;</p> <p>универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности.</p>

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.02 «ИНФОРМАТИКА»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.02 «Информатика» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ЕН.02 «Информатика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, ОК.09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1. – ОК 9. ПК 1.1 – ПК 3.4.	использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах; использовать профессиональной деятельности различные виды программного обеспечения, в том числе специального; применять компьютерные и телекоммуникационные средства	основные понятия автоматизированной обработки информации; общий состав и структуру персональных компьютеров и вычислительных систем; состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности; методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ в области профессиональной деятельности; основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.03 «Экологические основы природопользования» является вариативной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ЕН.03 «Экологические основы природопользования» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

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.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – ОК 9, ПК 3.1.-3.3.	Анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов деятельности; Осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; Грамотно реализовывать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией.	Принципы взаимодействия живых организмов и среды обитания; Условия устойчивого состояния экосистем; Принципы и методы рационального природопользования; Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу; Методы экологического регулирования; Организационные и правовые средства охраны окружающей среды.

**ОП.00 Общепрофессиональный цикл****РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****ОП.01 «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»****1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.01 «Инженерная графика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.01 «Инженерная графика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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.

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.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-9, ПК 1.1 – ПК 3.3.	<p>выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</p> <p>выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</p> <p>оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p>читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.</p> <p><b>Вариатив:</b></p> <p>выполнять аксонометрические проекции деталей, входящих в сборочную единицу;</p> <p>выполнять чертежи и схемы по специальности;</p> <p>читать чертежи и схемы по специальности.</p>	<p>законы, методы и приемы проекционного черчения;</p> <p>правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</p> <p>правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;</p> <p>способы графического типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</p> <p>требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации.</p> <p><b>Вариатив:</b></p> <p>способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>технику и принципы нанесения размеров, предельных отклонений, посадок, отклонений формы и расположения поверхностей.</p>

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.02 «Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.02 «Электротехника и электроника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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

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

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

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-9, ПК 1.1- ПК 3.4.	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.	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



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.03 «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.03 «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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.

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.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 2-5	читать кинематические схемы; определять передаточное	виды движений и преобразующие движения механизмы;

<p>ОК 8 -9  ПК 1.1, 1.2  ПК 2.1 - 2.4  ПК 3.1 - 3.3</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
---	---	---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.04 «Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.04 «Материаловедение» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1. – ОК 9. ПК 1.1 – ПК 3.4.	– распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов	– 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; – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а так же 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 так же 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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 «ТЕПЛОТЕХНИКА»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.05 «Теплотехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.05 «Теплотехника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

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.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1. – ОК 9. ПК 2.1 - ПК 2.4.	рассчитывать теплообменные процессы; производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства.	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.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 «ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.06 «Процессы формообразования в машиностроении» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.06 «Процессы формообразования в машиностроении» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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.

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.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1 – ПК 3.4.	проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли; осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.	типичные 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.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.07 «Метрология, стандартизация и сертификация» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.07 «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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.

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.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1 – ПК 3.4.	<p>выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выбирать предельные отклонения размеров по стандартам, технической литературе; определять характер сопряжения (группы посадок) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.</p>	<p>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; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении.</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.08 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.08 «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина «ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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

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).

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – ОК 9. ПК 1.1 - ПК3.4.	Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;	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.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 «ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.09 Основы мехатроники» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина «ОП.09 Основы мехатроники» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 8, ПК 2.1 – 3.3.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4.	<p>читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</p> <p>составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</p> <p>распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</p> <p>правильно эксплуатировать мехатронное оборудование</p>	<p>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;</p> <p>основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,</p> <p>основные понятия систем автоматизации технологических процессов;</p> <p>методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;</p> <p>типы приводов автоматизированного производства</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.10 «ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА (ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ,  
ПРАВА И УПРАВЛЕНИЯ)»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Основы организации производства (основы экономики, права и управления)» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина «Основы организации производства (основы экономики, права и управления)» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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.

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

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1. –ОК 9.  ПК 2.1 - ПК2.4.	рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); проводить анализ отклонений экономических данных от технического задания; эффективно использовать материалы и оборудование.	основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; производственную и организационную структуру предприятия;

		основы организации работы коллектива исполнителей, нормы дисциплинарной и материальной ответственности; требования качества в соответствии с действующими стандартами.
--	--	---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 «ОХРАНА ТРУДА»**

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.11 «Охрана труда» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.11 «Охрана труда» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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.

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.

### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1. – ОК 9, ПК 1.1- ПК3.4	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.	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.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12 «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.12 «Безопасность жизнедеятельности» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.12 «Безопасность жизнедеятельности» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

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

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

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1- ОК 9	<p>предпринимать меры по защите себя и окружающих от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;</p> <p>предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;</p> <p>использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;</p> <p>применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;</p> <p>владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях;</p> <p>оказывать первую помощь пострадавшим</p>	<p>принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;</p> <p>основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;</p> <p>порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим;</p> <p>меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;</p> <p>основы военной службы и обороны государства;</p> <p>задачи и основные мероприятия гражданской обороны;</p> <p>способы защиты населения от оружия массового поражения;</p> <p>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</p>

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 «ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.13 «Полимерные композиционные материалы» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

Учебная дисциплина ОП.13 «Полимерные композиционные материалы» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-ОК 09, ПК 1.1-ПК3.4	определять особенности структуры и свойств полимерных композиционных материалов (ПМК); определять виды связующих полимерных композиционных материалов; выбирать виды наполнителей полимерных композиционных материалов.	классификацию и свойства полимерных композиционных материалов; основные виды связующих полимерных композиционных материалов; технологии получения полуфабрикатов; основные виды наполнителей полимерных композиционных материалов; принципы регулирования свойств полимерных композиционных материалов; стадии подготовки исходных материалов; методы получения изделий из полимерных композиционных материалов; способы получения наноразмерных материалов; возможные опасные и вредные факторы и средства защиты.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.14 «ОБЩИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.14 «Общие основы программирования для автоматизированного оборудования» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.14 «Общие основы программирования для автоматизированного оборудования» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии профессиональных компетенций:

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.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1– 10, ПК 1.5, ПК 2.5, ПК 3.5, ПК 4.5	использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; заполнять формы сопроводительной документации; вносить УП в память системы ЧПУ станка; производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.	методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.15 «ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.15 «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.15 «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.06	Использовать необходимые нормативно-правовые документы. Применять документацию систем качества. Защищать свои права в соответствии с гражданским, гражданско-процессуальным, трудовым и административным законодательством. Анализировать и оценивать результаты и последствия деятельности (бездействия) с правовой точки зрения.	Правовое положение субъектов предпринимательской деятельности, в том числе профессиональной сфере. Организационно-правовые формы юридических лиц. Основы трудового права. Права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности. Порядок заключения трудового договора и основания его прекращения. Правила оплаты труда. Роль государственного регулирования в обеспечении занятости населения. Право социальной защиты граждан. Понятие дисциплинарной и материальной ответственности работника. Виды административных правонарушений и административной ответственности. Нормы защиты нарушенных прав и судебный порядок разрешения споров. Законодательные акты и нормативные документы, регулирующие правоотношения в профессиональной деятельности.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.16 «ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.16 «Допуски и технические измерения» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.16 «Допуски и технические измерения» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

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).

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1–6, 9, ПК 2.1-2.4	пользоваться контрольно-измерительным инструментом.	систему допусков и посадок; условные обозначения на машиностроительных чертежах и схемах.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.17 «ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы предпринимательской деятельности» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина «Основы предпринимательской деятельности» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 11.	проводить психологический самоанализ предрасположенности к предпринимательской деятельности; формировать пакет документов, необходимых для предпринимательской деятельности; разрабатывать бизнес-план	алгоритм действий по созданию предприятий малого бизнеса; нормативно-правовую базу предпринимательской деятельности; структуру и функции бизнес-плана.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.18 «ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы финансовой грамотности» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина «Основы финансовой грамотности» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – ОК 4, ОК 11	<p>рационально использовать полученные доходы на разных этапах жизни семьи; контролировать свои расходы и использовать разные способы экономии денег;</p> <p>рассчитать процентный доход по вкладу; правильно выбрать ПИФ для размещения денежных средств;</p> <p>определить размер своей будущей пенсии, пользуясь пенсионным калькулятором;</p> <p>правильно выбрать НПФ;</p> <p>рассчитать размер ежемесячной выплаты по кредиту;</p> <p>защитить себя от рисков утраты здоровья, трудоспособности и имущества при помощи страхования;</p> <p>различать обязательное и добровольное страхование;</p> <p>получить необходимую информацию на официальных сайтах ЦБ и Агентства по страхованию вкладов и выбрать банк для размещения своих сбережений;</p> <p>читать диаграммы, таблицы и графики.</p>	<p>различия обязательного пенсионного страхования и добровольного пенсионного накопления, альтернативные способы накопления на пенсию;</p> <p>различия банковского кредита, кредита в торговых сетях и микрокредита;</p> <p>разные виды финансового мошенничества и отличия финансовой пирамиды от добросовестных финансовых организаций;</p> <p>постоянные и переменные издержки;</p> <p>виды налогов и порядок их расчета;</p> <p>организационно-правовые формы предприятия;</p> <p>предпочтительность использования той или иной схемы налогообложения.</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.19 «РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРОМЫШЛЕННОЕ  
ПРИМЕНЕНИЕ»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.19 «Роботизированные системы и их промышленное применение» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.19 «Роботизированные системы и их промышленное применение» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-ОК-9. ПК1.1,1.2: ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.3	читать конструкторскую и техническую документацию; осуществлять рациональный выбор промышленных роботов; подготавливать промышленного робота/роботизированную систему к работе; обслуживать робота/роботизированную систему; проверять характеристики приводов робота на соответствие техническим данным; применять промышленные роботов на современных автоматизированных производствах.	определение, классификация, область применения промышленных роботов; модульные принципы построения промышленных роботов; технические характеристики промышленных роботов; системы координат, применяемые в робототехнике; основы функционирования промышленных роботов и робототехнических систем; принцип действия и схемы элементов конструкции промышленных роботов; системы управления и организацию взаимодействия с технологическим и вспомогательным оборудованием; перспективные и основные направления развития робототехники.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.20 «ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО РЕАЛИЗАЦИИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПО  
КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ НА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВКАХ»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.20 «Лабораторный практикум по реализации технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.20 «Лабораторный практикум по реализации технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-9. ПК 2.1-2.4	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, станки, 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	Назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы; Технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок; 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

	документацию на эксплуатацию оборудования.	объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней.
--	--	--



## ПМ.00 Профессиональные модули

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 «СОЗДАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ»

#### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

##### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПМ.01	Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели
ПК 1.1.	Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.
ПК 1.2.	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

#### В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>Иметь практический опыт</b>	Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству. Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования.
<b>Уметь</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 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

	<p>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, по выполненным расчетам.          Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.          Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.</p>
<b>Знать</b>	<p>Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения.          Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки.          Правила осуществления работ по бесконтактной 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.</p>

	<p>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; качества 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.</p>
--	---

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

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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), результата 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.

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ПМ.02	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства
ПК 2.1.	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства
ПК 2.2.	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры
ПК 2.3.	Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства
ПК 2.4.	Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)

**В результате освоения профессионального модуля студент должен:**

<b>Иметь практический</b>	Управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; контроля и регулировки рабочих
---------------------------	---

<b>опыт</b>	<p>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</p>
<b>Уметь</b>	<p>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, станки, 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.  <b>Вариативная часть</b>  определить и установить различные характеристики лазерной обработки;  правильно определить наилучшее решение для установки исходного материала внутри того станка, который лучше всего соответствует эксплуатационным требованиям;  определять параметры лазерной обработки и последовательности операций, тип материала и тип операции;  определять и регулировать параметры обработки как функцию последовательности операций, типа материала, типа операции и типа лазерного станка;  выполнять следующие виды лазерных операций в зависимости от типа материала: гравировка; маркировка; зачистка; цветная маркировка;  нанесение штрих-кодов;  подготавливать, лазерное оборудование изготовлению деталей;  определять и назначать функциональные параметры для работы на лазерном оборудовании.</p>
<b>Знать</b>	<p>Назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;  Технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;  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</p>

	<p>для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней.</p> <p><b><i>Вариативная часть</i></b></p> <p>типы лазерного оборудования и оснастки, включая станки на базе CO<sub>2</sub> и волоконного лазеров, станки маркировки;</p>
--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.03 «ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ  
И РЕМОНТА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВОК»**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности «Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
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

**В результате освоения профессионального модуля студент должен:**

<b>ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства</b>	
<b>Иметь практический опыт</b>	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства
<b>Уметь</b>	<p>проводить анализ неисправностей электрооборудования;</p> <p>подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</p> <p>читать кинематические схемы;</p> <p>определять передаточное отношение;</p> <p>определять напряжения в конструкционных элементах;</p> <p>производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</p> <p>производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</p> <p>проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</p> <p>выбирать средства измерений;</p> <p>определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p> <p>определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</p> <p>использовать основные законы и принципы теоретической</p>

	<p>электротехники и электроники в профессиональной деятельности;          читать принципиальные электрические схемы устройств;          измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;          анализировать электронные схемы;          правильно эксплуатировать электрооборудование;          использовать электронные приборы и устройства;          использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;          определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;          оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;          проводить инструктаж по технике безопасности          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</p>
<b>Знать</b>	<p>физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;          технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;          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;          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;          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;          выбирать средства измерений;          определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;          определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам          требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами;          технические регламенты;</p>



	<p>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;          методы определения погрешностей измерений;          основные сведения о сопряжениях в машиностроении;          условно-графические обозначения электрического оборудования;          принципы получения, передачи и использования электрической энергии;          основы теории электрических машин;          виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;          базовые электронные элементы и схемы;          виды электронных приборов и устройств;          релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;          физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;          основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;          нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;          виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;          основы пожарной безопасности;          правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;          особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.          базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;          концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;          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</p>
<p><b>ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</b></p>	
<p><b>Иметь практический опыт</b></p>	<p>использования контрольно-измерительных приборов          организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</p>
<p><b>Уметь</b></p>	<p>осуществлять метрологическую поверку изделий;          производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;          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;          выбирать средства измерений;          определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;          определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</p>

	<p>использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;          читать принципиальные электрические схемы устройств;          измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;          анализировать электронные схемы;          правильно эксплуатировать электрооборудование;          использовать электронные приборы и устройства;          использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;          определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;          оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;          проводить инструктаж по технике безопасности          рассчитывать теплообменные процессы;          производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;          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;          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;</p>
<b>Знать</b>	<p>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;          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;</p>

	<p>типы, назначение, устройство редукторов;  устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;  выбирать средства измерений;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам  требования качества в соответствии с 19. 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;  методы определения погрешностей измерений;  основные сведения о сопряжениях в машиностроении;  условно-графические обозначения электрического оборудования;  принципы получения, передачи и использования электрической энергии;  основы теории электрических машин;  виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;  базовые электронные элементы и схемы;  виды электронных приборов и устройств;  релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;  физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;  основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;  нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;  виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;  основы пожарной безопасности;  правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;  особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.  базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;  концепцию построения  мехатронных модулей, структуру и классификацию;  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</p>
<p><b>ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку</b></p>	
<p><b>Опыт практической деятельности</b></p>	<p>Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования</p>
<p><b>Уметь</b></p>	<p>прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;</p>

	<p>эффективно использовать материалы и оборудование;  заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;  организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;  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;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; выбирать средства измерений;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;  использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;  читать принципиальные электрические схемы устройств;  измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;  анализировать электронные схемы;  правильно эксплуатировать электрооборудование;  использовать электронные приборы и устройства;  использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;  определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;  оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности  рассчитывать теплообменные процессы;  производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;</p>
<b>Знать</b>	<p>физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;  элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;  классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;  выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;  технологии 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;  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;</p>

	<p>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;  выбирать средства измерений;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам  требования качества в соответствии с 19. 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;  методы определения погрешностей измерений;  основные сведения о сопряжениях в машиностроении;  условно-графические обозначения электрического оборудования;  принципы получения, передачи и использования электрической энергии;  основы теории электрических машин;  виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;  базовые электронные элементы и схемы;  виды электронных приборов и устройств;  релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;  физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;  основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;  нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;  виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;  особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. основы пожарной безопасности;  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</p>
--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.04 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ  
С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Обработка деталей на станках различного типа и вида» и профессиональные компетенции:

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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.

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
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

**1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:**

<b>Иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-обработки деталей на металлорежущих станках с программным управлением (по обработке наружного контура на двухкоординатных токарных станках);</li> <li>-токарной обработки винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек;</li> <li>-фрезерования наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на трех координатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания;</li> <li>-сверления, цекования, зенкования, нарезания резьбы в отверстиях сквозных и глухих;</li> <li>-сверления, растачивания, цекования, зенкования сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты в деталях средних и крупных габаритов</li> </ul>
--------------------------------	---

	<p>из пресованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обработки торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей;</li> <li>-обработки наружных и внутренних контуров на трехкоординатных токарных станках сложнопостроенных деталей;</li> <li>-обработки наружного и внутреннего контура на токарно-револьверных станках; обработки с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин, обработки на карусельных станках, обработки на расточных станках;</li> <li>-подналадки отдельных узлов и механизмов в процессе работы;</li> <li>-технического обслуживания станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов);</li> <li>-проверки качества поверхностей и точности деталей в процессе обработки</li> <li>-обработки заготовок, деталей на универсальных сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных станках при бесцентровом шлифовании, токарной обработке, обдирке, сверлении отверстий под смазку, развертывание поверхностей, сверлении, фрезеровании;</li> <li>-наладки обслуживаемых (токарных, фрезерных, шлифовальных и сверлильных) станков;</li> <li>-проверки качества деталей в процессе обработки;</li> </ul>
<p><b>уметь</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-определять режим резания по справочнику и паспорту станка;</li> <li>-рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам по справочникам при разных видах обработки;</li> <li>-оформлять техническую документацию;</li> <li>-составлять технологический процесс обработки деталей изделий на металлорежущих станках;</li> <li>-выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по параметрам на станках с программным управлением;</li> <li>-устанавливать и выполнять съем деталей после обработки;</li> <li>-выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;</li> <li>-выполнять замену блоков с инструментом;</li> <li>-выполнять установку инструмента в инструментальные блоки;</li> <li>-выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп;</li> <li>-выполнять обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место;</li> <li>-управлять группой станков с программным управлением;</li> <li>-устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений;</li> <li>-выполнять работы по обработке деталей на сверлильных, токарных, фрезерных, шлифовальных станках с применением охлаждающей жидкости с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений и соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой или указаниями мастера;</li> <li>-выполнять сверление, рассверливание, зенкование сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-нарезать резьбы диаметром свыше 2 мм и до 42 мм на проход и в упор на сверлильных станках;</li> <li>-нарезать наружную и внутреннюю однозаходную треугольную, прямоугольную и трапецеидальную резьбы резцом, многорезцовыми головками;</li> <li>-нарезать наружную, внутреннюю треугольную резьбы метчиком или плашкой на токарных станках;</li> <li>-выполнять обработку деталей на копировальных и шпоночных станках и на шлифовальных станках с применением охлаждающей жидкости;</li> <li>-фрезеровать плоские поверхности, пазы, прорези, шипы, цилиндрические поверхности фрезами;</li> <li>-фрезеровать прямоугольные и радиусные наружные и внутренние поверхности, уступов, пазов, канавок, однозаходных резьб, спиралей, зубьев шестерен и зубчатых реек;</li> <li>-шлифовать и нарезать рифления на поверхности бочки валков на шлифовально-рифельных станках;</li> <li>-выполнять сверление, развертывание, растачивание отверстий у деталей из легированных сталей, специальных и твердых сплавов;</li> <li>-нарезать всевозможные резьбы и спирали на универсальных и оптических делительных головках с выполнением всех необходимых расчетов;</li> <li>-фрезеровать сложные крупногабаритные детали и узлы на уникальном оборудовании;</li> <li>-выполнять шлифование и доводку наружных и внутренних фасонных поверхностей и сопряженных с криволинейными цилиндрических поверхностей с труднодоступными для обработки и измерения местами;</li> <li>-выполнять шлифование кругами из электрокорунда;</li> <li>-применять контрольно-измерительные приборы и инструменты.</li> <li>-выполнять установку и выверку деталей на столе станка и в приспособлениях;</li> <li>-выполнять установку сложных деталей на угольниках, призмах, домкратах, прокладках, тисках различных конструкций, на круглых поворотных столах, универсальных делительных головках с выверкой по индикатору;</li> <li>-выполнять установку крупных деталей сложной конфигурации, требующих комбинированного крепления и точной выверки в различных плоскостях;</li> <li>- выполнять наладку обслуживаемых станков;</li> <li>-выполнять подналадку сверлильных, токарных, фрезерных и шлифовальных станков;</li> </ul>
<b>знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;</li> <li>-основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы;</li> <li>-основные сведения о механизмах, машинах и деталях машин;</li> <li>-общие сведения о проектировании технологических процессов</li> <li>-принцип базирования;</li> <li>-наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;</li> <li>-устройство, кинематические схемы и принцип работы, правила подналадки металлообрабатывающих станков различных типов;</li> <li>-правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной, расточных и шлифовальной</li> </ul>



	<p>группы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-назначение и правила применения режущего инструмента;</li> <li>-углы, правила заточки и установки резцов и сверл;</li> <li>-правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</li> <li>-устройство, принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением;</li> <li>-условную сигнализацию, применяемую на рабочем месте;</li> <li>-назначение условных знаков на панели управления станком;</li> <li>-системы программного управления станками;</li> <li>-способы возврата программоносителя к первому кадру; основные способы подготовки программы; код и правила чтения программы;</li> <li>-порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления;</li> <li>-конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением;</li> <li>-начало работы с различного основного кадра;</li> <li>-причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их обнаружения и предупреждения;</li> <li>-корректировку режимов резания по результатам работы станка;</li> <li>-способы установки инструмента в инструментальные блоки;</li> <li>-способы установки приспособлений и их регулировки;</li> <li>-приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей;</li> <li>-правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>-порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;</li> <li>-способы установки и выверки деталей</li> <li>-принцип действия одноступенчатых сверлильных, токарных, фрезерных и шлифовальных станков;</li> <li>-правила заточки резцов и сверл;</li> <li>-форму и расположение поверхностей;</li> <li>-способы обработки цилиндрических, конических, фасонных и плоских торцовых поверхностей на токарных станках</li> <li>-способы обработки отверстий на токарных, сверлильных и расточных станках;</li> <li>-способы обработки плоских и фасонных поверхностей, уступов, пазов на фрезерных станках</li> <li>-виды работ, выполняемые с применением делительных головок на фрезерных станках;</li> <li>-виды и способы шлифования плоских, цилиндрических и профильных поверхностей на шлифовальных станках</li> <li>-элементы и виды резьб; способы нарезания резьб;</li> <li>-правила настройки и регулировки контрольно – измерительных инструментов и приборов;</li> <li>-порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;</li> <li>-устройство, правила подладки и проверки на точность сверлильных, токарных, фрезерных и шлифовальных станков различных типов;</li> <li>-способы установки и выверки деталей;</li> <li>-правила установки и закрепления режущего инструмента</li> <li>-способы правки шлифовальных кругов и условия их применения;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>-правила проверки шлифовальных кругов на прочность;</li><li>-правила определения наиболее выгодного режима шлифования в зависимости от материала, формы изделия и марки шлифовальных станков.</li><li>-правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной, расточной и шлифовальной группы;</li></ul>
--	---