

**Аннотации рабочих программ учебных дисциплин, модулей, практик**  
**15.02.09 Аддитивные технологии**

**Общий гуманитарный и социально-экономический цикл**  
**ОГСЭ.01 Основы философии**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** цикл общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- ориентироваться в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни как основе формирования культуры гражданина и будущего специалиста.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- 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.

### **3. Структура дисциплины**

Основные вехи мировой философской мысли, философия Нового и Новейшего времени, основные направления русской философии Человек – сознание – познание, проблемы сознания, человеческое познание и деятельность, свобода и ответственность личности, духовная жизнь человека, философия и религия Философия и искусство человек, и история Человек, общество, цивилизация, культура, человек перед лицом глобальных проблем.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 58 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 48 часов; самостоятельной работы обучающегося - 10 часов.

### **5. Формы контроля**

Формы текущего контроля успеваемости студентов: лабораторные занятия, устный опрос, контрольные работы. Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет.

## **ОГСЭ.02 История**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** цикл общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире;
- выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI в.);
- 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.

### **3. Структура дисциплины**

Основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.). Китай: непростой путь от региональной к глобальной державе. Сущность и причины локальных, региональных и 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 др. организаций и основные направления их деятельности. Роль науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций. Содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального значения.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося - 57 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 48 часов, самостоятельная работа – 9 часов.

#### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет.

### **ОГСЭ.03 Иностранный язык**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общий гуманитарный и социально-экономический цикл

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

В результате изучения учебной дисциплины «Иностранный язык» обучающийся должен **уметь:**

- 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.

В результате изучения учебной дисциплины «Иностранный язык» обучающийся должен **знать:**

- лексический (1200-1400 лексических единиц) и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности

### **3. Структура дисциплины**

Описание людей. Межличностные отношения. Спорт и здоровье. Инфраструктура населенного пункта. Окружающая среда. Научно-технический прогресс. Рабочий день. Хобби, свободное время. Современные виды СМИ. Профессиональные умения и навыки. Достопримечательности

России и Санкт-Петербурга. Государственное устройство России, США и Великобритании. Арифметические операции. Геометрические фигуры. Промышленность, транспорт, детали. Профессия инженер-технолог. Инструкции, руководства. Механизмы и их работа. Машиностроение. Технология материалов.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 214 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 168 часов; самостоятельной работы обучающегося - 46 часов.

#### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет.

### **ОГСЭ.04 Физическая культура**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** цикл общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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.

В результате изучения учебной дисциплины **«Физическая культура»** обучающийся должен **уметь**:

- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

В результате изучения учебной дисциплины **«Физическая культура»** обучающийся должен **знать**:

- о роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
- основы здорового образа жизни.

### **3. Структура дисциплины**

Легкая атлетика. Гимнастика. Лыжный спорт. Волейбол. Баскетбол.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 336 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка - 168 часов, самостоятельная работа – 168 часов.

### **5. Формы контроля**

Формы текущего контроля успеваемости студентов: сдача контрольных нормативов Промежуточная аттестация–экзамен.

## **ОГСЭ.05 Русский язык культура речи**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в вариативную часть общего гуманитарного и социально-экономического цикла, индекс ОГСЭ.05, и направлена на формирование общих компетенций.

**2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.



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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- использовать языковые единицы в соответствии с современными нормами литературного языка;
- отбирать контекстуально наиболее оправданные единицы из числа существующих;
- продуцировать тесты разных жанров в устной и письменной формах;
- анализировать тексты различной функционально-стилевой ориентации с целью выявления используемых языковых средств на всех уровнях структуры языка;
- обнаруживать речевые ошибки на всех уровнях структуры языка.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- нормы употребления языковых средств в различных речевых ситуациях.

### **3. Структура дисциплины**

Язык и речь. Фонетика. Лексика и фразеология. Словообразование. Части речи. Синтаксис. Нормы русского правописания. Стили речи.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 64 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 54 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 10 часов.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет.

## **Математический и общий естественнонаучный цикл**

### **ЕН.01 Математика**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

**2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

В результате изучения обязательной части цикла обучающийся должен **уметь:**

- анализировать сложные функции и строить их графики;
- выполнять действия над комплексными числами;
- вычислять значения геометрических величин;
- производить операции над матрицами и определителями;
- решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;
- решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;
- решать системы линейных уравнений различными методами;

В результате изучения обязательной части цикла обучающийся должен **знать:**

- основные математические методы решения прикладных задач;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления;
- роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

### **3. Структура дисциплины**

Дифференциальное и интегральное исчисление. Ряды. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Комплексные числа. Элементы линейной алгебры. Системы координат. Векторы. Алгебраический аппарат решения системы линейных уравнений. Элементы аналитической геометрии. Дискретная математика. Основы дискретной математики. Численные методы. Основы численных методов алгебры. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Математическая статистика.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 128 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 85 часов, самостоятельной работы обучающегося - 43 часа.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация - экзамен.

## ЕН.02 Информатика

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

**2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и

разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

В результате изучения обязательной части цикла обучающийся должен **уметь:**

- выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;
- использовать сеть Интернет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией;
- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;
- обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники;
- получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях;
- применять графические редакторы для создания и редактирования изображений;
- применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.

В результате изучения обязательной части цикла обучающийся должен **знать:**

- базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ;
- основные положения и принципы построения системы обработки и передачи информации;
- устройство компьютерных сетей и сетевых технологий обработки и передачи информации;
- методы и приемы обеспечения информационной безопасности;
- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации;
- общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и вычислительных систем;

- основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий, их эффективность.

### **3. Структура дисциплины**

Назначение операционной системы Windows. Операционная система Windows. Сервисные программы. Технологии обработки информации, управления базами данных; компьютерные коммуникации. Защита информации от несанкционированного доступа. Антивирусные средства защиты. Автоматизированная обработка информации. Общий состав и структура персональных ЭВМ и вычислительных систем. Текстовый процессор MSWord. Электронная таблица MSExcel. База данных MSAccess. Электронная презентация MSPowerPoint. Информационно-поисковые системы.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 127 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 85 часов, самостоятельная работа – 42 часа.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет.

## **Профессиональный цикл Общепрофессиональные дисциплины ОП.01 Инженерная графика**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл.

**2. Цели и задачи общепрофессиональной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
  - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
  - выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;
- читать чертежи и схемы;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

### **3. Структура дисциплины**

Геометрическое черчение. Общие правила оформления чертежей. Построение параллельных и перпендикулярных прямых. Деление отрезков на равные части. Деление окружностей на равные части. Сопряжения. Кривые линии. Основы начертательной геометрии и проекционное черчение. Способы получения графических изображений. Проецирование точки. Комплексный чертёж точки. Проецирование отрезка прямой и плоскости. Аксонометрические проекции. Геометрические тела в ортогональных и аксонометрических проекциях. Пересечение поверхностей геометрических тел проецирующими плоскостями. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел. Проекционное черчение. Технические рисунки плоских геометрических фигур. Технические рисунки геометрических тел. Нанесение светотеней. Машиностроительное черчение. Основные сведения о конструкторской документации. Изображения изделий на машиностроительных чертежах. Правила нанесения размеров на чертежах. Эскизы деталей и рабочие чертежи. Сечения. Разрезы. Резьба. Изображение и обозначение. Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Зубчатые передачи. Чертежи общего вида и сборочные чертежи. Чтение и детализирование сборочных чертежей. Схемы. Основы строительной графики. Общие сведения о строительных чертежах. Системы автоматизированного проектирования (САПР) на персональных компьютерах. Система AutoCad. Система КОМПАС-3D.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 127 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка - 85 часа, самостоятельная работа – 42 часа.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет

## **ОП.02 Электротехника и электроника**

- 1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл.
- 2. Цели и задачи общепрофессиональной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**



В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного

производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

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

### **3. Структура дисциплины**

Электрическое поле. Электрические цепи постоянного тока. Магнитное поле, его характеристики. Электрические цепи переменного тока. Трехфазные цепи. Измерительные приборы. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока. Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии. Физические основы электроники; электронные приборы. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Электронные усилители. Электронные генераторы и измерительные приборы. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники. Микропроцессоры и микро-ЭВМ.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 127 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка - 85 часа, самостоятельная работа – 42 часа.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет

### **ОП.03 Техническая механика**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл.

**2. Цели и задачи общепрофессиональной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе

технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;
- читать кинематические схемы;
- определять напряжения в конструктивных элементах.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

### **3. Структура дисциплины**

Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил. Пара сил и её момент. Плоская система произвольно расположенных сил. Пространственная система сил. Центр тяжести. Кинематика точки. Простейшие движения твёрдого тела. Сложное движение точки. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Основные понятия и аксиомы динамики. Работа и мощность. КПД. Основные положения. Растяжение и сжатие. Практические расчёты на срез и смятие. Кручение и сдвиг. Изгиб. Геометрические характеристики плоских сечений. Гипотезы прочности и их применение. Устойчивость сжатых стержней. Основные положения. Сварные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Общие сведения о передачах. Фрикционные передачи. Передача винт-гайка. Резьбовые соединения. Зубчатые передачи. Редукторы. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Муфты.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 127 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка - 85 часов, самостоятельная работа – 42 часа.

## **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестации – дифференцированный зачет.

### **ОП.04 Материаловедение**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам деятельности.

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

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе

технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

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

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- 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 также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;
- литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;
- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;
- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения свойства смазочных и абразивных материалов;
- способы получения композиционных материалов;
- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием

### **3. Структура дисциплины**

Закономерности формирования структуры материалов. Строение и свойства материалов. Формирование структуры литых материалов. Диаграмма состояния металлов и сплавов. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Материалы, применяемые в машиностроении. Конструкционные материалы. Материалы с особыми технологическими свойствами.

Износостойкие материалы. Материалы с высокими упругими свойствами. Материалы с малой плотностью. Материалы с высокой удельной прочностью. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Неметаллические материалы. Инструментальные материалы. Материалы для режущих и измерительных инструментов. Стали для инструментов обработки металлов давлением. Порошковые и композиционные материалы. Порошковые материалы. Композиционные материалы.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 127 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка - 85 часов, самостоятельная работа – 42 часа.

#### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет

### **ОП.05 Теплотехника**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл.

**2. Цели и задачи общепрофессиональной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные 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



В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями** (ПК), соответствующими видам деятельности.

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

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

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

### **3. Структура дисциплины**

Основные сведения по оформлению чертежей. Первый закон термодинамики. Основные термодинамические процессы и параметры состояния. Термодинамические процессы водяного пара. Второй закон термодинамики. Термодинамика газовых теплосиловых установок. Термодинамика паровых теплосиловых установок. Термодинамика холодильных установок. Термодинамика процессов течения газов и жидкостей. Конвективный теплообмен. Перенос теплоты теплопроводностью. Основы теории подобия. Теплофизические основы теплообмена излучением.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 137 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка - 91 час, самостоятельная работа – 46 часов.

## **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.

### **ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл.

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся **уметь:**

- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;

- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся **знать:**

- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;

- методы формообразования в машиностроении;

- понятие технологичности конструкции изделия;

- способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;

- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.

### **3. Структура дисциплины**

Основные понятия, относящиеся к разработке технологических процессов. Объекты производства. Производственный и технологический процессы. Типы производства. Литьё. Обработка давлением. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки материалов. Сварка, пайка и склеивание. Основы формообразования резанием лезвийными инструментами.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 128 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 85 часов, самостоятельная работа – 43 часа.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен.

## **ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл

## **2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного

производства и проводить их регулировку.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;
- применять документацию систем качества;
- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- документацию систем качества;
- единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы повышения качества продукции.

### **3. Структура дисциплины**

Система стандартизации. Нормативно – правовая основа стандартизации в России. Международная стандартизация. Стандартизация и качество продукции. Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов. Понятия о точности и погрешности размера. Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки. Взаимозаменяемость деталей по форме и взаимному расположению поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхности. Единые принципы построения системы допусков и посадок типовых соединений деталей машин. Посадки гладких цилиндрических соединений. Обозначение посадок на чертежах. Порядок выбора и назначения квалитетов точности и посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Характеристика крепежных резьб. Резьбовые соединения с зазором и натягом. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений. Общие сведения о передачах. Допуски зубчатых колес и передач. Основные понятия о размерных цепях. Методы расчета размерных цепей. Понятие о метрологии и физической величине. Системы единиц физических величин. Воспроизведение и передача размеров физических величин. Средства измерения. Контроль калибрами и плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты и микрометры. Средства измерений и контроля волнистости и шероховатости. Организация процессов сертификации. Законодательная база сертификации. Области применения сертификации.

Области применения сертификации. Сертификация систем качества предприятия.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 120 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 80 часов, самостоятельная работа – 40 часов.

#### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.

### **ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

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

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- 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.

### **3. Структура дисциплины**

Базовые средства САПР ТП. Методология автоматизированного проектирования технологии. Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе технологий-аналогов. Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе семантических сетей. Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе синтеза технологии. Решение логических задач в САПР ТП. Интегрирование САПР конструкций с АСТПП.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 153 часа, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 102 часа, самостоятельная работа – 51 час.

### **5. Формы контроля**



Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.

### **ОП.09 Основы мехатроники**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

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

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;
- структуру и состав типовых систем мехатроники;
- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,
- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;
- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;
- типы приводов автоматизированного производства.

### **3. Структура дисциплины**

Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Элементы управления мехатронными модулями. Мехатронные модули главного движения. Мехатронные модули подачи. Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями. Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 153 часа, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 102 часа, самостоятельная работа – 51 час.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.

## **ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Общепрофессиональный цикл

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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 частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам деятельности.

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

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и

разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации);
- разрабатывать бизнес-план;
- защищать свои права в соответствии с гражданским, гражданско-процессуальным и трудовым законодательством;
- анализировать и оценивать результаты и последствия деятельности (бездействия) с правовой точки зрения.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;
- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;
- методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации;
- методику разработки бизнес-плана;
- механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;
- основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения;
- основы организации работы коллектива исполнителей;
- основы планирования, финансирования и кредитования организации;
- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;
- производственную и организационную структуру организации;
- основные положения Конституции Российской Федерации, действующие законодательные и иные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной (трудовой) деятельности;
- классификацию, основные виды и правила составления нормативных документов;
- права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности.

### **3. Структура дисциплины**

Правовое регулирование экономических отношений. Субъекты предпринимательской деятельности. Право собственности. Юридические

лица как субъекты предпринимательской деятельности. Индивидуальные предприниматели (граждане). Гражданско-правовой договор. Экономические споры. Трудовое право. Правовое регулирование занятости и трудоустройства. Социальное обеспечение граждан. Административное право. Качество продукции.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 102 часа, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 68 часов, самостоятельная работа – 34 часа.

#### **5. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен.

### **ОП.11 Охрана труда**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл.

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и

разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен**уметь:**

- применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- использовать экобиозащитную и противопожарную технику;
- организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
- проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса;
- проводить экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен**знать:**

- действие токсичных веществ на организм человека;
- меры предупреждения пожаров и взрывов;
- категорирование производств по взрыво- и пожароопасности;
- основные причины возникновения пожаров и взрывов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;
- правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты;
- правила безопасной эксплуатации механического оборудования;
- профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии;
- предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты;
- принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;

- систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду;
- средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.

### **3. Структура дисциплины**

Идентификация опасных и вредных факторов рабочей среды и их воздействие на организм человека. Защита человека от опасных и вредных производственных факторов. Обеспечение безопасности основных производственных процессов в машиностроении. Обеспечение комфортных условий трудовой деятельности. Эргономические и психофизиологические основы безопасности труда. Пожарная безопасность. Основы производственной санитарии.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 77 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 51 час, самостоятельная работа – 26 часов.

### **5. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.

## **ОП.12 Безопасность жизнедеятельности**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Общепрофессиональный цикл

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;



- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;
- применять первичные средства пожаротушения;
- ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной специальности;
- применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;
- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы;
- оказывать первую помощь пострадавшим.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России;
- основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;
- основы военной службы и обороны государства;
- задачи и основные мероприятия гражданской обороны; способы защиты населения от оружия массового поражения;
- меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;
- организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке;
- основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО;
- область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы;
- порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.

### **3. Структура дисциплины**

Обеспечение безопасности на предприятии. Основы военной службы. Основы обороны государства. Уставы Вооруженных сил РФ. Строевая

подготовка. Огневая подготовка. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины:**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 107 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 71 час, самостоятельная работа – 36 часов.

#### **5. Форма контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.

### **ОП.13 Информационные технологии в профессиональной деятельности**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Общепрофессиональный цикл

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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 частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями** (ПК), соответствующими видам 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.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- оформлять конструкторскую и технологическую документацию посредством САД и САМ систем;
- проектировать технологические процессы с использованием баз данных типовых технологических процессов в диалоговом, полуавтоматическом и автоматическом режимах;
- создавать трехмерные модели на основе чертежа.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классы и виды САД и САМ систем, их возможности и принципы функционирования;
- виды операций над 2D и 3D объектами, основы моделирования по сечениям и проекциям;
- способы создания и визуализации анимированных сцен.

### **3. Структура дисциплины**

Информационные системы и применение компьютерной техники в профессиональной деятельности. Основные понятия и определения. Классификация информационных систем. Программное обеспечение информационных технологий. Базовое и прикладное программное обеспечение. Операционные системы семейства WINDOWS. Обработка текстовой информации. Основы работы текстового редактора MSWORD-2000. Процессоры электронных таблиц. Особенности экранного интерфейса программы MS EXCEL. Шаблоны, вычислительные возможности и поиск сортировка данных. Автовод, форма и фильтрация данных. Технологии использования систем управления базам данных. Организация системы управления БД. Основы работы СУБД MSACCESS-2000. Электронные презентации. Современные способы организации презентаций. Оформление и способы печати презентации. Единообразие в оформлении и сохранение презентаций. Показ и принципы планирования

показа презентаций. Редакторы обработки графической информации. Растровые и векторные графические редакторы. Программы CorelDRAW и программный пакет AdobePhotoshop. Системы оптического распознавания информации. Возможности, технология распознавания и организация работы программы FineReader. Основные этапы работы с программой FineReader. Системы машинного перевода. Переводческие пакеты PROMT. Бухгалтерские системы учёта. Компьютерные системы и классификация бухгалтерского программного обеспечения. Компьютерные справочные правовые системы. Обзор компьютерных справочных правовых систем (СПС). Основы организации поиска документов в СПС «Консультант Плюс». Компьютерные сети. Классификация сетей. Глобальная сеть интернет. Основные понятия о современных телекоммуникациях. Основы проектирования WEB-страниц. Основы информационной и компьютерной безопасности. Информационная безопасность. Организация безопасной работы с компьютерной техникой.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 72 часа, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 48 часов, самостоятельная работа – 24 часа.

#### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.

### **ОП.14 Компьютерная графика**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл.

**2. Цели и задачи общепрофессиональной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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 частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- создавать, редактировать и оформлять чертежи на персональном компьютере.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные приемы работы с чертежом на персональном компьютере.

### **3. Структура дисциплины**

Основные приемы работы в системе КОМПАС. Виды конструкторских документов, создаваемых системой КОМПАС. Настройки в системе КОМПАС. Построение изображений простейших геометрических фигур. Выделение на экране объектов чертежа. Редактирование объектов чертежа. Нанесение размеров на чертеже. Открытие документа и вывод его на печать. Машиностроительное черчение. Виды изделий машиностроения и конструкторских документов на эти изделия. Чертежи деталей, изготавливаемых точением. Чертежи деталей, включающих в себя формы многогранных тел. Чертеж детали, изготавливаемой литьем. Чертеж пружины. Чертежи плоских деталей. Чертеж сборочной единицы, изготавливаемой сваркой. Сборочный чертеж. Спецификация сборочной единицы. Построение таблицы. Объемное моделирование. Особенности объемного моделирования в системе КОМПАС. Построение моделей операциями выдавливания. Создание ортогонального чертежа на основе модели детали. Рассечение модели плоскостями. Построение моделей

операциями вращения. Построение моделей кинематическими операциями. Построение модели операцией по сечениям. Построение трехмерной сборочной единицы. Построение сборочного чертежа на основе трехмерной сборки. Другие операции объемного моделирования. Редактирование трехмерных моделей. Взаимодействие системы КОМПАС с системой AutoCAD.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 102 часа в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка - 68 часов, самостоятельная работа – 34 часа.

#### **6. Формы контроля**

Промежуточная аттестация- дифференцированный зачет.

### **ОП.15 Технические средства информатизации**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей;
- определять совместимость аппаратного и программного обеспечения;
- осуществлять модернизацию аппаратных средств.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные конструкторские элементы средств вычислительной техники;
- периферийные устройства вычислительной техники;
- нестандартные периферийные устройства.

### **3. Структура дисциплины**

Информация и электронные средства ее обработки. Технические средства настольных типографий и офисов. Технические средства мультимедиа. Взаимодействие нескольких компьютеров.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 59 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 39 часов, самостоятельная работа – 20 часов.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.



## **ОП.16 Программирование для автоматизированного оборудования**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл.

**2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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 частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам 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 ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- 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;
- выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.

В результате освоения общепрофессиональной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.

### **3. Структура дисциплины**

Общие вопросы программирования для автоматизированного оборудования. Термины и основные понятия программного управления. Этапы подготовки УП. Подготовка информации для управляющих программ. Кодирование управляющих программ. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ. Подготовка к эксплуатации станка с ЧПУ. Методы наладки и настройка станка с ЧПУ. Запись, тестирование и коррекция управляющей программы в УЧПУ станка. Системы автоматизированного программирования (САП). САП для станков с ЧПУ. Место САП в автоматизированном производстве.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка (всего часов) – 135 часов, в том числе обязательная аудиторная учебная нагрузка – 90 часов, самостоятельная работа – 45 часов.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен.

## Профессиональные модули

### ПМ.01. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели

#### 1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью учебной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели и соответствующих общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

Код	Наименование 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	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.	Использовать информационные технологии 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

**2. Место профессионального модуля в структуре образовательной программы:** профессиональный модуль входит в профессиональный учебный цикл обязательной части программы подготовки специалистов среднего звена.

**3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт:**

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

**уметь:**

Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);

Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;

Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;

Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;

Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;

Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;

Использовать электронные приборы и устройства;

Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;

Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;

Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;

Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;

Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;

Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;

Выбирать средства измерений;

Выполнять измерения и контроль параметров изделий;

Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;

Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;

Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.

**знать:**

Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;

Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;

Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;

Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

Классы точности и их обозначение на чертежах;

Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;

Виды электронных приборов и устройств, базовые электронные элементы и схемы;

Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;

Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза

Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;

Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;

Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;

Методы измерения параметров и определения свойств материалов;

Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;

Технические регламенты;

Требования качества в соответствии с действующими стандартами;

Основные понятия метрологии и технических измерений;

Виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений;

Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;

Основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; 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.

#### **4. Структура дисциплины**

Технологии оптического 3D-сканирования. Бесконтактное сканирование лазерным 3D-сканером. Бесконтактное сканирование времяпролетным 3D-сканером. Бесконтактное сканирование триангуляционным 3D-сканером. Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой. Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой. Бесконтактное сканирование 3D SL сканером. Бесконтактное сканирование MPT сканером. Сравнение систем бесконтактной оцифровки. Графическая система 3DS MAX. Массивы объектов в 3DS MAX. Моделирование объектов в трехмерной среде 3DS MAX. Создание внешнего вида проектируемой модели в среде 3DS MAX. Системы автоматического проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования. Программное обеспечение 3D сканеров Photomodeler Scanner. Программное обеспечение 3D сканеров Polygon Edition Too. Программное обеспечение 3D сканеров VxScan. Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio. Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования. Подготовка STL файлов к 3d печати Netfabb Studio 6.4

**Виды работ по учебной практике:** Создание анимации в автоматическом режиме. Редактирование кривых Curve Editor. Изучение контроллеров анимации. Предварительный просмотр анимации. Создание анимации в ручном режиме. Создание анимации страницы книги. Изучение RAM Player. Изучение редактора кривых. Подключение звукового сопровождения. Создание анимации перемещения пера вдоль траектории. Создание анимация системы частиц. Изучение деформации Forces (Силы) в системах частиц. Создание анимации взрыва. Изучение прямой кинематики. Изучение модуля MassFX. Создание анимации «Скачущий шар». Создание 3D макета «Неваляшка». Изучение ограничений MassFX constraint. Настройка параметров глобального освещения. Изучение источника света Omni.

Изучение источников света Target Spot, Free Spot и Skylight. Наложение текстур на источники света и на тень. Создание тени от прозрачной части рюмки. Создание подводной сцены. Создание трехточечной системы света. Изучение фотометрических источников света

## **5. Общая трудоемкость профессионального модуля**

Всего часов **717 часов**

Из них на освоение МДК **465 часов**, на практики: учебную - **108 часов** и производственную (по профилю специальности)- **144 часа**.

## **6. Форма контроля:**

- профессиональный модуль – экзамен;
- междисциплинарный курс – экзамен;
- учебная практика - дифференцированный зачет.

## **ПМ.02. Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках**

### **1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью учебной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели и соответствующих общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

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	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.	Использовать информационные технологии 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)

**2. Место профессионального модуля в структуре образовательной программы:** профессиональный модуль входит в профессиональный учебный цикл обязательной части программы подготовки специалистов среднего звена.

**3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт:**

Управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки

Контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов

Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента;

Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки

**уметь:**

Выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;

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

Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;

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

Правильно эксплуатировать электрооборудование;

Использовать электронные приборы и устройства;

Выбирать средства измерений;

Выполнять измерения и контроль параметров изделий;

Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;

Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;

Защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;

Рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);

Разрабатывать бизнес-план;

Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов

Подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;

Проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;

Определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;

Определять оптимальные методы контроля качества;

Определять твердость материалов;

Осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.

Эффективно использовать материалы и оборудование;

Проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли

**знать:**

Назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;

Технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;

Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;

Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;

Литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок

Физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;

Способы получения композиционных материалов;

Сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;

Виды электронных приборов и устройств; базовые электронные элементы и схемы;

Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;

Требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты;

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;

Понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;

Основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;

Материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;

Производственная и организационная структура предприятия;

Основы организации работы коллектива исполнителей, нормы дисциплинарной и материальной ответственности;

Права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;

Система автоматизированного проектирования и ее составляющие;

Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки;

Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;

Особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;

Методы измерения параметров и определения свойств материалов;

Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;

Особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.

Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;

Типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;

Понятие технологичности конструкции изделия.

#### **4. Структура дисциплины**

Основы прототипирования. Технология 3D печати методом послойного наплавления. Технология 3D печати методом стереолитографии. Технология 3D печати методом многоструйного моделирования. Технология 3D печати методом цветного склеивания порошкового материала. Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания. Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления. Прототипирование в

индустрии. Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания. Эксплуатация 3D-принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити). Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок. Эксплуатация установок лазерного спекания порошкового пластика. 3D принтер послойного наплавления. Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию. Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках. Финишная обработка изделий на гидроабразивных установках. Финишная обработка изделий на расточных станках и с помощью ручного инструмента. Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий

#### **Виды работ по учебной практике:**

Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления

Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечении AutoCad

Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечении 3DS MAX

Исправление ошибок полученных при 3D моделировании

Конвертирование полученных моделей в STL формат

Подготовка к печати 3D моделей

Печать моделей на 3D принтере

Ручная (финишная) обработка полученных моделей

Сборка 3D принтера из полученных моделей

Защита технического задания и созданного прототипа 3D принтера

Финишная обработка изделий и доводка изделий, полученных посредством аддитивных технологий, на фрезерных и токарных станках с ЧПУ, на гидроабразивных установках, с помощью ручного инструмента.

#### **5. Общая трудоемкость профессионального модуля:**

Всего часов **1068 часов**

Из них на освоение МДК **780 часов,**

на практики: учебную - **144 часа** и производственную (по профилю специальности) - **144 часа.**

#### **6. Форма контроля:**

- профессиональный модуль – экзамен;
- междисциплинарный курс – экзамен;
- учебная практика - дифференцированный зачет.

### **ПМ.03. Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок**

Рабочая программа профессионального модуля является частью учебной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок и соответствующих общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
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

**2. Место профессионального модуля в структуре образовательной программы:** профессиональный модуль входит в профессиональный учебный цикл обязательной части программы подготовки специалистов среднего звена.

**3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт:**

выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;

использования контрольно-измерительных приборов;

организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;

выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования.

**уметь:**

проводить анализ неисправностей электрооборудования;

подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;

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;

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  
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  
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;  
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;

прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;

эффективно использовать материалы и оборудование;

заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;

организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;

читать кинематические схемы;

определять передаточное отношение;

определять напряжения в конструктивных 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

**знать:**

физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;

технологии 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;  
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  
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;  
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;  
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;  
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;

физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;

элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;

классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;

выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;

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;

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

#### **4. Структура дисциплины**

Оборудование и контрольно-измерительные приборы для ремонта аддитивных установок. Устройство шагового двигателя. Устройство печатающей головки FDM-принтера (Экструдер). Устройство электронной схемы RepRap 3D принтера. Профилактика аддитивных установок. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт аддитивных установок.

##### **Виды работ по учебной практике:**

Диагностики 3D принтера

Диагностика 3D сканера

Профилактика 3D принтера

Профилактика 3D сканера

Замена шаговых двигателей 3D принтера

Ремонт экструдера

Замена лазера 3D сканера

Создание деталей заменителей для 3D принтера в AutoCad

Создание деталей заменителей для 3D сканера в AutoCad

Печать моделей деталей заменителей

Составление и заполнение акта приема-передачи оборудования

Доводка и установка деталей заменителей

Составление и заполнение ремонтного журнала

Составление ведомости дефектов

Составление акта на выдачу из капитального ремонта

Составление сметы затрат

Составление паспорта основного оборудования

Составление и заполнение акта о ликвидации оборудования

Составление и заполнение акта на выдачу из капитального ремонта

##### **5. Общая трудоемкость профессионального модуля:**

Всего часов **486 часов**

Из них на освоение МДК **342 часа**, на практики: учебную - **144 часа**

##### **6. Форма контроля:**

- профессиональный модуль – экзамен;
- междисциплинарный курс – экзамен;
- учебная практика - дифференцированный зачет.

## **ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**

### **1.Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью учебной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям, служащих (по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением) и соответствующих общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

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	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.	Использовать информационные технологии 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)

**2. Место профессионального модуля в структуре образовательной программы:** профессиональный модуль входит в профессиональный учебный цикл обязательной части программы подготовки специалистов среднего звена.

**3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт:**

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, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента;

руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов;

выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки;

работы на токарных станках различных конструкций и типов по обработке деталей различной конфигурации;

работы на фрезерных станках;

наладки фрезерных и токарных станков на различные виды работ;

контроля качества выполненных работ.

**уметь:**

подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;

проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;

определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;

определять оптимальные методы контроля качества;

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

определять твердость материалов;

выполнять измерения и контроль параметров изделий;

определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;

применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам

осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия;

эффективно использовать материалы и оборудование;

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

определять твердость материалов;

выполнять измерения и контроль параметров изделий;

определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;

применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;

проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;

заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;

определять режимы резания по справочнику и паспорту станка;

рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам обработки по справочникам при разных видах обработки;  
составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках;  
оформлять техническую документацию;  
осуществлять поиск неисправностей и их устранение в механических и электрических системах.

**знать:**

технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки;

особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;

особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;

классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;

методы измерения параметров и определения свойств материалов;

устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;

основы взаимозаменяемости и нормирование точности;

система допусков и посадок;

квалитеты и параметры шероховатости;

методы определения погрешностей измерений;

основные сведения о сопряжениях в машиностроении;

способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;

особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства

особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;

классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их

назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;

методы измерения параметров и определения свойств материалов;

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;

основы взаимозаменяемости и нормирование точности;

система допусков и посадок;

квалитеты и параметры шероховатости;

методы определения погрешностей измерений;

типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;

методы формообразования в машиностроении;

понятие технологичности конструкции изделия.

основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы;

правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;

принцип базирования;

основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;

назначение и правила применения, правила термообработки режущего инструмента, изготовленного из инструментальных сталей, с пластинками твердых сплавов или керамическими, его основные углы и правила заточки и установки;

наименование, назначение и условия применения, наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;

порядок оформления технологической документации;

инструментальные материалы и их выбор для изготовления инструмента;

общие сведения о проектировании технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;

устройство, кинематические схемы и принцип работы металлообрабатывающих станков и станков с программным управлением и правила их наладки;

правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной группы и станков с ЧПУ;

системы программного управления станками и станочными системами;

правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов;

порядок применения контрольно-измерительных инструментов;  
грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах;  
системы программного управления станками;  
правила установки перфолент в считывающее устройство;  
способы возврата программоносителя к первому кадру;  
основные способы подготовки программы;  
порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления;  
конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением;  
технологический процесс обработки деталей;  
причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их обнаружения и предупреждения;  
корректировку режимов резания по результатам работы станка;  
правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка.  
процедуру и порядок монтажа изготавливаемых деталей или узлов сторонних производителей (с учётом WSR);  
сборочные инструкции для комплектующих сторонних производителей и собственных производственных мощностей (с учётом WSR);  
принципы, лежащие в основе электротехники, и её использования в промышленном производстве (с учётом WSR);  
принципы, лежащие в создании и функционировании слаботочных кабельных сетей для автоматизации производства и программируемые логические контроллеры (ПЛК) систем управления (с учётом WSR);  
принципы работы слаботочных кабельных сетей и ПЛК для их применения в автоматизации производственных процессов (с учётом WSR);  
программирование ПЛК и вычислительных систем на их основе (с учётом WSR);  
последовательность ввода в эксплуатацию проекта по автоматизации (с учётом WSR);  
распространенные дефекты и недостатки, выявленные в слаботочных электрических цепях и системах ПЛК (с учётом WSR)

#### **4. Структура дисциплины**

Общие основы работы на токарных станках. Разработка технологического процесса при обработке деталей типа «Вала» и типа «Отверстия». Технологический процесс нарезания наружной и внутренней резьбы на универсальных станках. Составление алгоритма обработки конических поверхностей различными способами. Основы наладки и регулирования

управляющих систем металлорежущих станков с ЧПУ (с учётом WSR).  
Обработка деталей на фрезерных станках. Устройство фрезерного станка.  
Делительные головки и поворотные столы, применяемые при работе на  
фрезерных станках. Производственный и технологический процессы, их  
элементы. Составление последовательности фрезерования плоских  
поверхностей фрезами. Системы программного управления станками.  
Разработка управляющих программ для обработки на станках с ЧПУ.  
Изучение функций современных устройств ЧПУ

### **Виды работ по учебной практике:**

Техника безопасности и противопожарной безопасности.

Устройство станка с ЧПУ.

Упражнения в управлении станком в ручном режиме.

Технологическая подготовка обработки.

Режим размерной привязки инструмента

Оперативное управление

Диалоговый режим G–циклов обработки.

Подготовка и составление УП на простой детали

Автоматический режим и его под режимы, особенности работы

### **5.Общая трудоемкость профессионального модуля:**

Всего часов 394 часа,

из них на освоение МДК 119 часа, на практики: учебную - 216 часов.

### **6. Форма контроля:**

- профессиональный модуль – экзамен;
- междисциплинарный курс – квалификационный экзамен;
- учебная практика - дифференцированный зачет;

## **Производственная практика (преддипломная)**

### **1. Область применения программы практики**

Преддипломная практика является составной частью образовательного процесса по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, имеет важное значение при закреплении видов профессиональной деятельности в машиностроительном производстве. Преддипломная практика является завершающим этапом формирования компетенций, обеспечивая получение и анализ опыта, как по выполнению профессиональных функций, так и по вступлению в трудовые отношения.

### **2. Цели производственной практики (преддипломной):**

- комплексное освоение обучающимися видов профессиональной деятельности;
- получение практического опыта;



- закрепление теоретических знаний;
- совершенствование практических умений.

### **3. Общая трудоемкость производственной практики (преддипломной)**

Всего часов – 144 часа (4 недели)

### **4.Содержание рабочей программы производственной практики (преддипломной)**

Выполнение обязанностей дублеров инженерно-технических работников среднего звена в основных подразделениях предприятия. Работа дублером мастера участка в механическом цехе. Изучение работы отдельных подразделений предприятия. Экскурсии в подразделения предприятия. В планово-экономическом отделе. В отделе труда и зарплаты. В центральной заводской лаборатории. В отделе стандартизации. В патентном отделе. В отделе технической информации. В отделе главного механика.

### **6. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.