**АННОТАЦИИ**

**РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

направление подготовки

**11.02.17 «РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»**

**содержание**

[МАТЕМАТИКА 2](#_Toc139387344)

[ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 7](#_Toc139387345)

[БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 9](#_Toc139387346)

[ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА 11](#_Toc139387347)

[ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ 13](#_Toc139387348)

[МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ 15](#_Toc139387349)

[РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ 16](#_Toc139387350)

[ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 18](#_Toc139387351)

[ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ 20](#_Toc139387352)

[ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА 21](#_Toc139387353)

[ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЙ 22](#_Toc139387354)

[ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 23](#_Toc139387355)

[МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ 24](#_Toc139387356)

[РАДИОПРИЕМНЫЕ И РАДИОПЕРЕДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА 25](#_Toc139387357)

[ИМПУЛЬСНАЯ ТЕХНИКА 27](#_Toc139387358)

[ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ 29](#_Toc139387359)

[ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ И ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ 33](#_Toc139387360)

[ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ 37](#_Toc139387361)

[КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ 40](#_Toc139387362)

[НАСТРОЙКА, РЕГУЛИРОВКА И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ 43](#_Toc139387363)

[ДИАГНОСТИКА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ 47](#_Toc139387364)

[МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ 50](#_Toc139387365)

[ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 53](#_Toc139387366)

[ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ 56](#_Toc139387367)

# **МАТЕМАТИКА**

1. **Цель и задачи дисциплины**

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО, а именно:

* обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
* обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
* обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
* обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей.

Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

1) общее представление об идеях и методах математики;

2) интеллектуальное развитие;

3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;

4) воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического, социально-экономического профилей профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Для гуманитарного и естественно-научного профилей профессионального образования более характерным является усиление общекультурной составляющей учебной дисциплины с ориентацией на визуально-образный и логический стили учебной работы.

Изучение математики как профильной общеобразовательной учебной дисциплины, учитывающей специфику осваиваемых студентами профессий СПО или специальности СПО, обеспечивается:

* выбором различных подходов к введению основных понятий;
* формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
* обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими деятельностными характеристиками выбранной профессии / специальности.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

* общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;
* умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;
* практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

Таким образом, реализация содержания учебной дисциплины ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формальноуровневыми результативными характеристиками обучения.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Общеобразовательная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

В учебных планах ППКРС, ППССЗ учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

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

1. **Содержание дисциплины**

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

* алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;
* теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
* линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;
* геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;
* стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

**ИСТОРИЯ РОССИИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России;
* выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем;
* пользоваться историческими источниками, научной и учебной литературой, средствами ИКТ;
* раскрывать смысл и значение важнейших исторических событий;
* обобщать и анализировать особенности исторического и культурного развития России на рубеже XX-XIX вв;
* давать оценку историческим событиям и обосновывать свою точку зрения с помощью исторических фактов и собственных аргументов;
* демонстрировать гражданско-патриотическую позицию.

знать:

* основные периоды государственно-политического развития на рубеже XX-XIX вв., особенности формирования партийно-политической системы Росси;
* сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX – начале XXI вв.;
* итоги «шоковой терапии», проблемы и противоречия становления рыночной экономики, причины и итоги финансовых кризисов 1998, 2008-2009 гг., основные этапы эволюции внешней политики России, роль и место России в постсоветском пространстве;
* основные тенденции и явления в культуре;
* 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;
* ретроспективный анализ развития отрасли.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина социально-гуманитарного цикла профессиональной подготовки (ОГСЭ.02)

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения (ОК 06).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Российская Федерация в конце XX- начале XXI века: Основные тенденции развития СССР к 1980-м гг.; Дезинтеграционные процессы в России и Европе во второй половине 80-х гг.; Постсоветское пространство в 90-е гг. XX века; Россия на постсоветском пространстве; Нарастание кризиса и национальное самоопределение в Крыму; Развитие культуры в России.

Раздел 2. Россия и глобальный мир: Россия в процессе глобализации; Россия в мировой экономике.

# **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
* взаимодействовать в коллективе, принимать участие в диалогах на общие и профессиональные темы;
* применять различные формы и виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке при межличностном и межкультурном взаимодействии;
* понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на общие и базовые профессиональные темы;
* понимать тексты на базовые профессиональные темы;
* составлять простые связные сообщения на общие или интересующие профессиональные темы;
* общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы;
* переводить иностранные тексты профессиональной направленности (со словарем);
* самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас.

знать:

* лексический и грамматический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
* лексический и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода текстов профессиональной направленности (со словарем);
* общеупотребительные глаголы (общая и профессиональная лексика);
* правила чтения текстов профессиональной направленности;
* правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
* правила речевого этикета и социокультурные нормы общения на иностранном языке;
* формы и виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке при межличностном и межкультурном взаимодействии.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина социально-экономического цикла (ОГСЭ.03).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК 04); пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках (ОК 09).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Роль иностранного языка в профессиональной деятельности: Страна изучаемого языка, ее культура и обычаи; Роль образования в современном мире; Значение иностранного языка в освоении профессии; Основы делового общения; Рынок труда, трудоустройство и карьера.

Раздел 2. Научно-технический прогресс: открытия, которые потрясли мир: Достижения и инновации в науке и технике и их изобретатели. Отраслевые выставки.

Раздел 3. Мировой чемпионат профессионального мастерства (World Skills International): Чемпионаты World Skills International: от прошлого к настоящему.

Раздел 4. Профессиональное содержание: Чертежи и техническая документация; Инструменты, оборудование и станки; Техника безопасности и охрана труда; Решение стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций; Саморазвитие в профессии.

# **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате изучения обязательной части профессионального учебного цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен

уметь:

* пользоваться первичными средствами пожаротушения;
* применять правила поведения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера и при угрозе террористического акта;
* обеспечивать устойчивость объектов экономики;
* прогнозировать развитие событий и оценку последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму;
* применять правила поведения и действия по сигналам гражданской обороны;
* соблюдать нормы экологической безопасности;
* определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;
* определять виды Вооруженных Сил, рода войск;
* ориентироваться в воинских званиях военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации;
* владеть общей физической и строевой подготовкой;
* пользоваться знаниями в области обязательной подготовки граждан к военной службе;
* демонстрировать основы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим;
* оказывать первую медицинскую помощь в различных ситуациях;
* осуществлять профилактику инфекционных заболеваний;
* определять показатели здоровья и оценивать физическое состояние;
* составлять индивидуальные карты здоровья с режимом дня, графиком питания.

знать:

* основы пожаробезопасности и электробезопасности;
* меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;
* способы защиты населения от оружия массового поражения;
* 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;
* задачи и основные мероприятия гражданской обороны;
* основы военной службы и обороны государства;
* основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО;
* организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке;
* область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы;
* основы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим;
* общие характеристики поражений организма человека от воздействия опасных факторов;
* классификация и общие признаки инфекционных заболеваний;
* основы здорового образа жизни.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина социально-экономического цикла (ОГСЭ.03).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях (ОК 07).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: Чрезвычайные ситуации мирного времени и защита от них; Способы защиты населения от оружия массового поражения; Организационные и правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

Раздел 2. Основы военной службы и медицинской подготовки: Основы военной безопасности Российской Федерации; Вооруженные Силы Российской Федерации; Воинская обязанность в Российской Федерации; Символы воинской чести. Боевые традиции Вооруженных Сил России; Организационные и правовые основы военной службы в Российской Федерации; Общие правила оказания первой помощи; Профилактика инфекционных заболеваний; Обеспечение здорового образа жизни.

# **ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате изучения обязательной части профессионального учебного цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен

уметь:

* организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
* использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

знать:

* психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
* основы проектной деятельности;
* роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
* основы здорового образа жизни;
* условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для данной специальности;
* правила и способы планирования системы индивидуальных занятий физическими упражнениями различной направленности.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина социально-экономического цикла (ОГСЭ.04).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности (ОК 08).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Физическая культура и формирование ЗОЖ: Здоровый образ жизни.

Раздел 2. Легкая атлетика: Совершенствование техники бега на короткие дистанции, технике спортивной ходьбы; Совершенствование техники длительного бега; Совершенствование техники прыжка в длину с места, с разбега; Эстафетный бег 4х100; Челночный бег; Выполнение контрольных нормативов в беге и прыжках.

Раздел 3. Волейбол: Стойки игрока и перемещения. Общая физическая подготовка (ОФП); Приемы и передачи мяча снизу и сверху двумя руками. ОФП; Нижняя прямая и боковая подача. ОФП; Верхняя прямая подача. ОФП; Тактика игры в защите и нападении; Основы методики судейства; Контроль выполнения тестов по волейболу.

Раздел 4. Баскетбол: Стойка игрока, перемещения, остановки, повороты. ОФП; Передачи мяча. ОФП; Ведение мяча и броски мяча в корзину с места, в движении, прыжком. ОФП; Техника штрафных бросков. ОФП; Тактика игры в защите и нападении. Игра по упрощенным правилам баскетбола. Игра по правилам; Практика судейства в баскетболе.

Раздел 5. Гимнастика: Строевые приемы; Техника акробатических упражнений; Упражнения на брусьях (юноши). Гиревой спорт; Упражнения на бревне (девушки). ППФП; Составление комплекса ОРУ и проведение их обучающимися.

Раздел 6. Бадминтон. Атлетическая, дыхательная гимнастика: Игровая стойка, основные удары в бадминтоне; Подачи; Нападающий удар; Судейство соревнований по бадминтону.

Раздел 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП): Сущность и содержание ППФП в достижении высоких профессиональных результатов.

# **ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате изучения обязательной части профессионального учебного цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен

уметь:

* применять теоретические знания по финансовой грамотности для практической деятельности
* и повседневной жизни;
* взаимодействовать в коллективе и работать в команде;
* рационально планировать свои доходы и расходы; грамотно применяет полученные знания для оценки собственных экономических действий в качестве потребителя, налогоплательщика, страхователя, члена семьи и гражданина;
* использовать приобретенные знания для выполнения практических заданий, основанных на ситуациях, связанных с банковскими операциями, рынком ценных бумаг, страховым рынком, фондовой и валютной биржами;
* анализирует состояние финансовых рынков, используя различные источники информации;
* определять назначение видов налогов и применять полученные знания для расчёта НДФЛ, налоговых вычетов, заполнения налоговой декларации;
* применять правовые нормы по защите прав потребителей финансовых услуг и выявлять признаки мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц;
* планировать и анализировать семейный бюджет и личный финансовый план;
* составлять обоснование бизнес-идеи;
* применять полученные знания для увеличения пенсионных накоплений.

знать:

* основные понятия финансовой грамотности и основные законодательные акты, регламентирующие ее вопросы;
* виды принятия решений в условиях ограниченности ресурсов;
* основные виды планирования;
* устройство банковской системы, основные виды банков и их операций;
* сущность понятий «депозит» и «кредит», их виды и принципы;
* схемы кредитования физических лиц;
* устройство налоговой системы, виды налогообложения физических лиц;
* признаки финансового мошенничества;
* основные виды ценных бумаг и их доходность;
* формирование инвестиционного портфеля;
* классификацию инвестиций, основные разделы бизнес-плана;
* виды страхования;
* виды пенсий, способы увеличения пенсий.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина социально-экономического цикла (ОГСЭ.04).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях (ОК 03).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Роль и значение финансовой грамотности при принятии стратегических решений в условиях ограниченности ресурсов: Сущность финансовой грамотности населения, ее цели и задачи.

Раздел 2. Место России в международной банковской системе: Банковская система Российской Федерации: структура, функции и виды банковских услуг; Основные виды банковских операций.

Раздел 3. Налоговая система Российской Федерации: Система налогообложения физических лиц.

Раздел 4. Инвестиции: формирование стратегии инвестирования и инструменты для ее реализации: Формирование стратегии инвестирования; Виды ценных бумаг и производных финансовых инструментов; Способы принятия финансовых решений.

Раздел 5. Страхование: Структура страхового рынка в Российской Федерации и виды страховых услуг; Пенсионное страхование как форма социальной защиты населения.

# **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате изучения обязательной части профессионального учебного цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен

уметь:

* применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении типовых задач;
* решать дифференциальные уравнения.

знать:

* основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;
* основные методы интегрального и дифференциального исчисления;
* основные численные методы решения математических задач.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.14)

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам (ОК 01); использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основы теории комплексных чисел: Комплексные числа.

Раздел 2. Математический анализ: Дифференциальное исчисление; Интегральное исчисление; Обыкновенные дифференциальные уравнения; Ряды.

Раздел 3. Основы дискретной математики: Множества и отношения.

Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики: Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей; Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики; Основные понятия математической статистики.

Раздел 5. Основные численные методы: Приближенные числа и действия с ними.

# **РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

Цель изучения дисциплины:

1. научить студентов свободно и грамотно использовать языковые средства в профессиональной и бытовой коммуникации;
2. научить отбирать языковой материал в соответствии с требованиями стиля и жанра;
3. помочь освоить нормы устной и письменной речи;
4. научить редактировать текст, ориентированный на определенную форму общения;
5. научить грамотному оформлению деловых бумаг.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* + продуцировать разные типы речи;
  + создавать тексты учебно-научного и официально-делового стилей;
  + выявлять речевые ошибки, редактировать собственные тексты;
  + пользоваться различными типами словарей русского языка и справочной литературой;
  + различать элементы нормированной и ненормированной речи;

знать:

* основные единицы языка и речи, устную и письменную форму речи;
* основные типы норм литературного языка и качества хорошей литературной речи;
* основные словари русского языка;
* части речи, стилистику частей речи;
* выразительные возможности русского синтаксиса.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина социально-экономического цикла (ОГСЭ.05).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК 04); осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста (ОК 05); пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках (ОК 09).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Текст. Стили речи. Лексика и фразеология: Язык и речь. Понятие культуры речи; Стили и типы речи; Лексика и фразеология современного русского языка; Лексические ошибки и их исправление.

Раздел 2. Орфоэпия. Графика. Орфография: Нормы произношения русского литературного языка. Акцентология; Графика и орфография.

Раздел 3. Морфология: Морфологические нормы употребления именных частей речи; Морфологические нормы употребления глагольных форм.

Раздел 4. Синтаксис: Синтаксические нормы русского языка; Лингвистика текста. Выразительные возможности русского синтаксиса.

# **ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности;
* использовать изученные прикладные программные средства и информационно-поисковые системы;
* собирать и конфигурировать составные части персонального компьютера (ПК);
* устанавливать на ПК общесистемное и прикладное ПО;
* подключать ПК к локальной и глобальной сети;
* проводить простейшее конфигурирование локальной сети;
* использовать специализированное прикладное программное обеспечения для анализа работы, диагностики и обслуживания работы ПК;
* использовать сетевые сервисы в сети Интернет для выполнения профессиональных задач.

знать:

* основные понятия автоматизированной обработки информации;
* общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем;
* базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ для выполнения широкого спектра задач;
* структура ПК;
* понятие о локальных и глобальных сетях;
* назначение и основ работы сетевого оборудования;
* принципов работы в сетевых сервисах Интернет.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.08).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основы компьютерного представления информации: Информация, информационные процессы, информатизация общества; Автоматизированная обработка информации; Способы представления информации; Основы логики.

Раздел 2. Технологии создания и преобразования информационных объектов. Программное обеспечение: Настройка аппаратного и программного обеспечения персонального компьютера; Обработка информации с помощью прикладных программ общего назначения; Средства обработки изображений; Программное обеспечение для защиты информации; Основы работа c сетевыми сервисами в сети Интернет.

# **ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* + рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
  + анализировать и рассчитывать электрические цепи.

знать:

* основы работы с постоянным и переменным током;
* основные понятия и законы теории электрических цепей;
* физические процессы в электрических цепях;
* методы расчета электрических цепей;
* основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей;
* цепи с распределенными параметрами;
* электронные пассивные и активные цепи;
* теорию электромагнитного поля;
* статические, стационарные электрические и магнитные поля;
* переменное электромагнитное поле.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.02).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока: Проводники и диэлектрики в электрическом поле; Простые и сложные электрические цепи постоянного тока; Расчет электрических цепей постоянного тока.

Раздел 2. Магнитное поле: Магнитные цепи; Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции.

Раздел 3. Электрические цепи переменного тока: Основные сведения о синусоидальном электрическом токе; Элементы и параметры электрических цепей переменного тока; Резонанс в электрических цепях. Фильтры; Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока; Трехфазные цепи; Переходные процессы в электрических цепях.

# **ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* определять и анализировать основные параметры электронных схем;
* определять работоспособность устройств электронной техники;
* производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.

знать:

* сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный р-п переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.;
* устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;
* типовые узлы и устройства электронной техники.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.06).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Физические основы полупроводниковых приборов: Электрофизические свойства полупроводников; Контактные и поверхностные явления в полупроводниках.

Раздел 2. Полупроводниковые приборы: Полупроводниковые диоды; Биполярные транзисторы; Полевые транзисторы; Тиристоры; Оптоэлектронные приборы;

Раздел 3. Устройства отображения информации: Общие сведения об электровакуумных приборах. Электронные лампы; Устройства отображения информации.

Раздел 4. Аналоговая схемотехника: Электронные усилители. Основные свойства; Операционные усилители; Генераторы гармонических колебаний;

Раздел 5. Импульсные и цифровые устройства: Электронные ключи и формирователи импульсов: Генераторы импульсных сигналов; Цифровые устройства. Общие понятия.

Раздел 6. Источники питания: Основные понятия об источниках питания; Стабилизаторы напряжения и тока.

# **ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЙ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
* пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
* измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

знать:

* основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации;
* документации систем стандартов качества;
* основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;
* принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
* основных методов измерения электрических и радиотехнических величин.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.06).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основы метрологии и стандартизации: Основы техники измерений и средства измерений; Стандартизация промышленной продукции.

Раздел 2. Основы электрорадиоизмерений: Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов; Измерительные генераторы; Измерение напряжений, токов и мощности; Измерение параметров сигналов; Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей.

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности;
* использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

знать:

* методы математического моделирования электрических схем;
* программные продукты и пакеты прикладных программ систем компьютерной математики.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.10).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам (ОК 01); использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Применение системы компьютерной математики в профессиональной деятельности: Система математического моделирования.

Раздел 2. Математическое моделирование и анализ линейных электронных цепей: Общие вопросы математического моделирования электронных схем.

# **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

* выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;
* подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств.

знать:

* особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
* параметры и характеристики типовых радиокомпонентов.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.07).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам (ОК 01); использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02); содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях (ОК 07).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов: строение и свойства материалов.

Раздел 2. Электрорадиоматериалы: электротехнические материалы; электрические процессы в диэлектриках; твердые диэлектрики; проводниковые материалы; магнитные материалы и их основные свойства; полупроводниковые материалы.

Раздел 3. Радиокомпоненты: резисторы; конденсаторы; переключатели реле и разъемы; низкочастотные трансформаторы и дроссели.

# **РАДИОПРИЕМНЫЕ И РАДИОПЕРЕДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;
* проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;

уметь:

* читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;
* выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
* проводить необходимые измерения;
* определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники;
* осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям;
* осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники;
* проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;
* подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;

знать:

* назначение, устройство, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники;
* методы и средства измерения;
* назначение, устройство, принцип действия средств измерения;
* методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;
* технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику;
* методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники;
* технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;
* методы и средства их проверки;
* виды испытаний, их классификацию;
* методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.09).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02); составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием. (ПК 2.1).

1. **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Радиопередающие устройства: классификация радиопередающих устройств; каскады и блоки радиопередающих устройств; классификация и физический механизм работы ВЧ и СВЧ генераторов; принципы синхронизма и фазировки; обобщенная структурная схема генератора с внешним возбуждением; динамические характеристики ВЧ генератора и максимально отдаваемая им мощность; нагрузочные, амплитудные и частотные характеристики ВЧ генератора; типы мощных ВЧ и СВЧ транзисторов, используемых в генераторах; полевые транзисторы; анализ работы и режимы работы транзисторного генератора с внешним возбуждением; назначение и классификация цепей ВЧ генераторов; согласующие цепи; метод анализа линейных СВЧ устройств; гибридно-интегральные СВЧ устройства и микрополосковые линии передачи; СВЧ транзисторный генератор балансного типа; назначение и принцип действия автогенераторов; стабильность частоты автогенератора; назначение, параметры синтезатора частот автоматической подстройки частоты; физические основы генераторных СВЧ диодов; полупроводниковые умножители частот; способы суммирования мощностей сигналов; амплитудная модуляция; частотная и фазовая модуляция; импульсная модуляция.

Раздел 2. Радиоприемные устройства: основные характеристики и структуры радиоприемных устройств; параметры радиоприёмных устройств; входные цепи; усилители радиочастоты; преобразователи частоты; умножители промежуточной частоты; фильтры; детекторы электрических сигналов; системы автоматической настройки радиоприемных устройств.

# **ИМПУЛЬСНАЯ ТЕХНИКА**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;
* проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;

уметь:

* читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;
* выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
* проводить необходимые измерения;
* определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники;
* осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям;
* осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники;
* проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;
* подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;

знать:

* назначение, устройство, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники;
* методы и средства измерения;
* назначение, устройство, принцип действия средств измерения;
* методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;
* технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику;
* методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники;
* технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;
* методы и средства их проверки;
* виды испытаний, их классификацию;
* методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.10).

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02); составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием. (ПК 2.1).

1. **Содержание дисциплины**

Сигналы в импульсных и цифровых устройствах; RC-цепь. RL-цепь; Электронные ключи; Импульсные усилители; Генераторы прямоугольных импульсов; Специальные импульсные генераторы; Интегральные микросхемы триггеров.

# **ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;
* подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;
* использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;
* осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;
* сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;
* пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
* монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;
* герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
* контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
* подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;
* нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;
* проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;
* выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;
* проверки пайки компонентов после процесса оплавления.

уметь:

* использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
* выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;
* выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;
* осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;
* осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;
* использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;
* подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;
* соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
* выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
* осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;
* выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;
* выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;
* выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
* выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;
* выполнять операции по отмывке печатной платы.

знать:

* требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;
* нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
* технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;
* технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
* номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;
* типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;
* назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;
* основы процесса пайки электрорадиоэлементов;
* основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;
* устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;
* устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;
* терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;
* требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;
* последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;
* виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;
* основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;
* последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
* защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
* правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
* устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;
* классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;
* требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;
* нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;
* основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;
* основные операции автоматического монтажа;
* назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;
* особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;
* ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем» относится к профессиональному модулю ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа. (ПК 1.1); осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа. (ПК 1.2); эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа (ПК 1.3).

1. **Содержание дисциплины**

Нормативно-техническая документация производства изделий электронной техники; Технологии, оборудование и материалы производства изделий электронной техники.

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ И ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;
* подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;
* использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;
* осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;
* сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;
* пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
* монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;
* герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
* контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
* подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;
* нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;
* проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;
* выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;
* проверки пайки компонентов после процесса оплавления.

уметь:

* использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
* выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;
* выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;
* осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;
* осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;
* использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;
* подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;
* соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
* выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
* осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;
* выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;
* выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;
* выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
* выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;
* выполнять операции по отмывке печатной платы.

знать:

* требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;
* нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
* технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;
* технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
* номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;
* типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;
* назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;
* основы процесса пайки электрорадиоэлементов;
* основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;
* устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;
* устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;
* терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;
* требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;
* последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;
* виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;
* основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;
* последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
* защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
* правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
* устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;
* классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;
* требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;
* нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;
* основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;
* основные операции автоматического монтажа;
* назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;
* особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;
* ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Технологические операции и процесс производства электронных устройств и систем» относится к профессиональному модулю ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа. (ПК 1.1); осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа. (ПК 1.2); эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа (ПК 1.3).

1. **Содержание дисциплины**

Сборка, монтаж и демонтаж элементов ЭУС; Применение автоматического и автоматизированного оборудования в процессах производства электронных устройств и систем.

# **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* расчета, подбора элементов и проверка их производственного статуса;
* моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;
* подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;
* выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;
* применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;
* выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;
* проектирования печатных плат в САПР;
* подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат.

уметь:

* выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
* анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
* проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;
* применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
* проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства;
* выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;
* применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;
* подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат.

знать:

* основные принципы работы радиоэлектронных устройств;
* основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;
* УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;
* основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;
* программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
* определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтопригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС;
* показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры;
* основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность ЭУС;
* принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;
* основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;
* конструкции печатных плат и их характеристики;
* технологические требования к печатным платам;
* основные этапы производства печатных плат;
* виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;
* программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Проектирование и анализ электрических схем» относится к профессиональному модулю ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием (ПК 2.1); выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования. (ПК 2.2).

1. **Содержание дисциплины**

Системный подход при проектировании ЭУС: способы организации процесса проектирования; иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС; требования к проектируемым ЭУС; факторы, воздействующие на ЭУС; назначение и объект установки ЭУС; надёжность в технических системах. Основные характеристики и параметры; структурные методы повышения надёжности ЭУС; основные сведения о системе автоматизированного проектирования (САПР); классификация и виды обеспечения САПР.

Разработка электрических схем: основы работы с переменным и постоянным током; аналоговые и цифровые схемы ЭУС; составные элементы электроники; типовые схемы аналоговых устройств; основные схемы усилителей. Дифференциальные усилители и операционные усилители; генераторы и формирователи импульсов; базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики; логические функции и их таблицы истинности; минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно; комбинационные цифровые устройства; цифровые устройства последовательностного типа; применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность; принципы проведения анализа работоспособности электрических схем; САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем.

# **КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* расчета, подбора элементов и проверка их производственного статуса;
* моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;
* подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;
* выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;
* применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;
* выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;
* проектирования печатных плат в САПР;
* подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат.

уметь:

* выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
* анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
* проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;
* применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
* проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства;
* выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;
* применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;
* подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат.

знать:

* основные принципы работы радиоэлектронных устройств;
* основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;
* УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;
* основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;
* программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
* определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтопригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС;
* показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры;
* основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность ЭУС;
* принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;
* основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;
* конструкции печатных плат и их характеристики;
* технологические требования к печатным платам;
* основные этапы производства печатных плат;
* виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;
* программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат» относится к профессиональному модулю ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием (ПК 2.1); выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования. (ПК 2.2).

1. **Содержание дисциплины**

Печатные платы в конструкциях ЭУС: развитие, назначение и области применения печатных плат; определения и характеристики печатных плат; односторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры; двусторонние печатные платы; области применения, характеристики, основные параметры; многослойные печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры; гибкие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры; гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры; гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры; проводные печатные платы; металлические печатные платы; области применения, характеристики, основные параметры; основные этапы производства печатных плат.

Конструкторско-технологическое проектирование печатной платы: конструкторские требования к печатным платам; электрические требования к печатным платам; технологические требования к печатным платам; требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям; структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы; анализ технического задания на разработку; определение конструкции печатной платы и ее параметров; САПР печатных плат.

# **НАСТРОЙКА, РЕГУЛИРОВКА И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств;
* подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;
* подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов;
* оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;
* проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа;
* выполнения ремонта и приемка после ремонта электронных устройств и систем различного типа;
* составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа.

уметь:

* читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;
* выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* собирать испытательные схемы;
* выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу);
* проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации;
* оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем;
* читать конструкторскую и технологическую документацию;
* соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем;
* выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа.

знать:

* назначение, виды, последовательность проведения диагностических, наладочных и регулировочных работ;
* основные виды неисправностей электронных устройств и систем различного типа;
* методы и средства измерения электрических параметров и характеристик электронных систем;
* виды и порядок оформления технической документации различного типа;
* нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа;
* назначение, устройство, принцип действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
* методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем;
* измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем;
* правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта;
* требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Настройка, регулировка и испытание изделий электронной техники» относится к профессиональному модулю ПМ.03 «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.1); проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.2); осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.3);

1. **Содержание дисциплины**

Настройка и регулировка электронных устройств и систем: основные понятия, назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные задачи процессов регулировки и настройки: основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств; сущность регулировочных работ, основные этапы и правила процесса их проведения; разработка технологии регулировки. Определение последовательности технологических операций, средств технологического оснащения, определение разряда работ; автоматизация и механизация регулировочных работ; виды, понятия, назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств, приемы работы с ней; методы и методика измерений; классификация методов измерения; шкалы физических величин; эталоны; меры физических величин; метрологические характеристики средств измерений; классы точности средств измерений; результат измерений физических величин; отчет показаний средств измерений; методика обработки результатов измерений; погрешности измерений и их классификация; погрешности средств измерения; виды, назначение, устройство, принцип действия средств измерений и контрольно-измерительных приборов (КИП); измерительные системы прямого назначения; основные виды и их краткая характеристика; стандартные методы и приемы измерений параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов; выбор и подключение измерительных приборов; выбор КИП в зависимости от типа производства; выбор стандартных КИП в зависимости от технических требований и контролируемых параметров; выбор устройств сопряжения; выбор места и способа подключения КИП; проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств, правила их настройки; измерительные схемы и основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств; понятие точности параметров электронных приборов и устройств; способы регулировки, настройки и проверки на точность электронных приборов и устройств; методы электрической, механической и комплексной регулировки сложных электронных приборов и устройств; методы настройки; компоновка схем подключения измерительных приборов; составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств; критерии оценки качества регулировки и настройки электронных приборов и устройств.

Техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем: понятия технического обслуживания: техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы; правила эксплуатации электронных приборов и устройств (ПЭУ); правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ЭУС; виды технического обслуживания; номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию; основы организации ремонта электронных устройств; технология ремонта электронных устройств; специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем.

# **ДИАГНОСТИКА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств;
* подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;
* подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов;
* оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;
* проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа;
* выполнения ремонта и приемка после ремонта электронных устройств и систем различного типа;
* составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа.

уметь:

* читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;
* выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* собирать испытательные схемы;
* выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу);
* проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации;
* оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем;
* читать конструкторскую и технологическую документацию;
* соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем;
* выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа.

знать:

* назначение, виды, последовательность проведения диагностических, наладочных и регулировочных работ;
* основные виды неисправностей электронных устройств и систем различного типа;
* методы и средства измерения электрических параметров и характеристик электронных систем;
* виды и порядок оформления технической документации различного типа;
* нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа;
* назначение, устройство, принцип действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
* методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем;
* измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем;
* правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта;
* требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем» относится к профессиональному модулю ПМ.03 «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.1); проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.2); осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.3);

1. **Содержание дисциплины**

Диагностика работоспособности электронных устройств и систем различного типа: основные понятия о техническом контроле и технической диагностике; виды контроля; правила разработки процессов контроля; виды средств диагностирования и их основные функции; системы диагностирования и их классификация; автоматизация средств диагностирования и контроля; оценка работоспособности электронных приборов и устройств; методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей ЭУС; диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях; диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств.

Стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем: классификация воздействий и воздействующих факторов; проблема проведения испытаний; климатические и механические воздействия. Биологические и космические воздействия; цели и задачи испытания электронных средств; испытания – как основная форма контроля электронных средств. Классификация видов, методов и технологий испытаний; общие принципы проведения испытания электронных средств; планирование испытаний, выбор объектов испытания; основные разделы программ испытаний, их взаимосвязь; общие принципы построения и содержания методики испытания; классификация и анализ отказов; организация испытания и основные документы при испытаниях; технология проведения приемо-сдаточных испытаний; технология проведения типовых (периодически) испытаний; классификация; контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях; виды, назначение, принцип действия, правила использования; методика и технология проведения испытаний электронных средств на климатические воздействия; методика и технология проведения испытания электронных средств на механические воздействия; методика и технология проведения радиационных испытаний электронных средств; методика и технология проведения испытания электронных средств на надежность; автоматизация и обеспечение испытаний электронных средств.

# **МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* формализации и алгоритмизации поставленных задач;
* написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;
* оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;
* проверки и отладки программного кода;
* разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;
* разработки тестовых наборов данных;
* проверки работоспособности программного обеспечения;
* рефакторинга и оптимизации программного кода;
* исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов.

уметь:

* составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;
* применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;
* выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;
* выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;
* создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;
* находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;
* производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;
* выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.

знать:

* базовая функциональная схема микропроцессорной системы;
* назначение и принцип действия составных блоков МПС;
* режимы работы МПС;
* способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами);
* структура типовой системы управления (микроконтроллер);
* организация микроконтроллерных систем;
* состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;
* синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
* структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;
* особенности программирования встраиваемых систем реального времени;
* методы программной реализации типовых функций управления;
* классификация, общие принципы построения и физические основ работы периферийных модулей встраиваемых систем;
* способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
* базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
* виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);
* методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
* причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
* способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;
* общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Микроконтроллеры и страиваемые системы» относится к профессиональному модулю ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем. (ПК 4.1); проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования. (ПК 4.2);

1. **Содержание дисциплины**

Общие сведения о микропроцессорных системах: История развития микропроцессоров (МП), современный уровень и тенденции развития микропроцессорных систем (МПС). МП, классификация МП. Структура простейшей МПС. Назначение и особенности различных типов МПС. Принстонская и гарвардская архитектуры МПС. Структура простейшего МП. Функции МП. Устройства управления с жесткой логикой. Устройства управления с программируемой логикой. Микропрограммное управление. Система команд МП. Рабочий цикл МП. Режимы работы МПС. Программный обмен. Система прерываний МП. Механизм обмена по прерываниям. Обмен в режиме ПДП. Классификация и функции памяти МПС. Классификация ОЗУ, типы и виды ОЗУ. КЭШ память. Классификация ПЗУ, типы и виды ПЗУ. Способы адресации в МПС. Организация связи МПС с внешней средой. Функции устройств ввода-вывода. Принципы построения портов ввода-вывода.

Встраиваемые системы на основе микроконтроллеров: Обзор современных микроконтроллеров (МК). Классификация МК. Модульная организация МК. Структура процессорного ядра МК. Система команд МК. Память МК. Порты ввода-вывода, таймеры, модуль прерываний МК. Минимизация энергопотребления в системах с МК. Тактовые генераторы МК. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК. Дополнительные модули МК: последовательного ввода-вывода, аналогового ввода-вывода. Аппаратные и программные средства для разработки приложений на базе МК. Функциональные блоки микроконтроллера. Конфигурирование МК.

Структура программы и основные конструкции языка Си: Вводные понятия языка С. Структура программы на С. Типы данных в С. Переменные в С. Константы в С. Арифметические и логические операторы языка С. Операторы ветвления в С. Циклические конструкции в С. Указатели и адреса переменных в С. Работа с функциями в С. Особенности передачи данных при обращении к функции в С. Структуры в С. Указатели и адреса переменных в С. Массивы и строки в С. Стандартные функции ввода/вывода в С. В том числе практических занятий и лабораторных работ. Основные характеристики и особенности архитектуры МК. Выполнение логических и арифметических команд.Выполнение циклических конструкций и операторов ветвления. Работа с цифровыми портами ввода-вывода. Организация циклов и временных задержек. Организация подпрограмм. Работа с макросами. Обработка прерываний.

# **ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* формализации и алгоритмизации поставленных задач;
* написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;
* оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;
* проверки и отладки программного кода;
* разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;
* разработки тестовых наборов данных;
* проверки работоспособности программного обеспечения;
* рефакторинга и оптимизации программного кода;
* исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов.

уметь:

* составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;
* применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;
* выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;
* выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;
* создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;
* находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;
* производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;
* выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.

знать:

* базовая функциональная схема микропроцессорной системы;
* назначение и принцип действия составных блоков МПС;
* режимы работы МПС;
* способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами);
* структура типовой системы управления (микроконтроллер);
* организация микроконтроллерных систем;
* состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;
* синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
* структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;
* особенности программирования встраиваемых систем реального времени;
* методы программной реализации типовых функций управления;
* классификация, общие принципы построения и физические основ работы периферийных модулей встраиваемых систем;
* способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
* базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
* виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);
* методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
* причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
* способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;
* общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Интегрированные среды разработки программного обеспечения» относится к профессиональному модулю ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем. (ПК 4.1); проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования. (ПК 4.2);

1. **Содержание дисциплины**

Инструментальные средства разработки программного обеспечения для встраиваемых систем: Современный уровень и тенденции развития инструментальных сред разработки (IDE) для встраиваемых систем. Классификация средств разработки. Аппаратные и программные средства. Особенности применения языков высокого уровня в разработке приложений пользователя. Особенности разработки приложений работы в системе реального времени. Библиотеки встроенных функций в составе IDE. Программаторы и отладчики. Компиляторы языка С.

Тестирование и отладка разработанного программного кода: Единая система программной документации. Назначение, виды документов. Понятие программного тестирования. Виды тестов. Составление плана тестирования. Разработка модулей тестирования. Моделирование ситуаций. Создание и использование разнообразных входных данных. Поиск вероятных ошибок и сбоев в функционировании ПО. Нахождение несоответствия интерфейса программы техническому описанию. Поиск ошибок в логике работы программы и в документации на программу. Рефакторинг программного обеспечения. Контроль версий программы. Оформление результатов тестирования и отладки программного обеспечения.

# **ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ**

1. **Цель и задачи дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

иметь практический опыт:

* выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;
* подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;
* использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;
* осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;
* сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;
* пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
* монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;
* герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
* контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
* подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;
* нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
* первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;
* проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;
* выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;
* проверки пайки компонентов после процесса оплавления.

уметь:

* использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
* выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;
* выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
* использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;
* осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;
* осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;
* использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;
* подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;
* соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
* выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
* осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;
* выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;
* выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
* выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;
* выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
* выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;
* выполнять операции по отмывке печатной платы.

знать:

* требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;
* нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
* технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;
* технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
* номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;
* типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;
* назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;
* основы процесса пайки электрорадиоэлементов;
* основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;
* устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;
* устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;
* терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;
* требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;
* последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;
* виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;
* основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;
* последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
* защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
* правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
* устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;
* классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;
* требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;
* нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;
* основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;
* основные операции автоматического монтажа;
* назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;
* особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;
* ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники.

1. **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Междисциплинарный курс «Выполнение работ по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»» относится к профессиональному модулю ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02); осуществлять монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов (ПК 1.4).

1. **Содержание дисциплины**

Производство монтажа сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, обработка монтажных проводов и кабелей, комплектование изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения: Организация рабочего места; Техническая документация на монтажные работы; Техпроцесс производства электромонтажных работ; Электромонтажные механизмы, инструменты и приспособления; Электромонтажные соединения; Кабельные изделия для монтажа РЭА; Печатный монтаж; Основные направления миниатюризации и микроминиатюризации РЭА; Технология монтажа полупроводниковых приборов и микросхем; Технология монтажа источников питания; Технология монтажа устройств импульсной и вычислительной техники; Демонтаж блоков и узлов РЭА; Общие сведения о технологическом процессе сборки; Ручная сборка узлов и блоков РЭА; Технология сборки электроизмерительных приборов; Сборка основных узлов, блоков и устройств РЭА; Сборка основных узлов, блоков и устройств ЭВМ; Механизация и автоматизация технологических процессов сборки.