**ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Разработка конструкций типовых деталей и**

**узлов радиоэлектронных приборных устройств и**

**систем**

(базовая подготовка)

2011г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО)

**200111 Радиоэлектронные приборные устройства**

Организация-разработчик: **Федеральное государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Смоленский промышленно экономический колледж»**

Разработчик: Еремченко Н.В. - преподаватель специальных дисциплин ФГОУ СПО СПЭК

Согласована с работодателями ОАО «Измеритель»

Утверждена Научно-методическим советом ФГОУ СПО СПЭК

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2011г.

# содержание

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Паспорт программы профессионального модуля | стр.    4 |
| 2. Результаты освоения профессионального модуля | 7 |
| 3. Структура и содержание профессионального модуля | 9 |
| 4. Условия реализации программы профессионального модуля | 39 |
| 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) | 45 |

1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Разработка конструкций типовых деталей и**

**узлов радиоэлектронных приборных устройств и систем**

**1.1.** Программа профессионального модуля (далее - программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО **200111 Радиоэлектронные приборные устройства** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

|  |  |
| --- | --- |
| **ПК 1.1.** | Анализировать техническое задание с последующим  выбором оптимального решения |
| **ПК 1.2.** | Выполнять типовые и специальные расчеты. |
| **ПК 1.3.** | Разрабатывать конструкцию изделий средней сложности  с оформлением необходимой конструкторской документации на основе применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). |
| **ПК 1.4.** | Анализировать надежность изделия. |
| **ПК 1.5.** | Анализировать технологичность конструкции изделия. |

Программа профессионального модуля используется в профессиональной подготовке специалистов в области приборостроения.

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

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

**иметь практический опыт:**

* анализа технического задания, технологичности конструкции изделия;
* разработки электрических схем, конструкции радиоэлектронных приборных устройств и систем средней сложности с применением прикладных программ;
* оформления конструкторской документации использованием программ системы автоматизированного проектирования (САПР);

**уметь:**

* производить расчет радиотехнических цепей и антенно-фидерных устройств и их характеристик;
* определять основные параметры усилительных устройств;
* производить электрический расчет типовых каскадов, источников питания, радиоприемных и радиопередающих устройств, импульсной техники;
* производить расчеты параметров элементов и узлов радиоэлектронных приборных устройств;
* анализировать количественные показатели надежности изделия по свойствам безотказности, долговечности, ремонтопригодности, сохраняемости;
* использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные и телекоммуникационные средства.

**Знать:**

* физическую сущность процессов происходящих в антенно-фидерных устройствах;
* физические принципы работы импульсных схем;
* принцип действия усилителей электрических сигналов;
* источники питания радиоэлектронных приборных устройств;
* методы расчета радиотехнических цепей;
* принципы построения типовых схем современных радиопередающих и радиоприемных устройств;
* основы конструирования радиоэлектронных приборов (РЭП) и систем;
* способы защиты РЭП от влияния дестабилизирующих факторов;
* требования ГОСТ, ЕСКД;
* основы теории надежности, методы оценки качества и надежности изделий;
* основные профессиональные программы ИКТ

**1.3. Рекомендуемое количество часов/зачетных единиц на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 1020 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента –732 часов/ 21 зачетная единица, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –488 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 244 часов;

учебной практики – 144 часов/ 6 зачетных единиц.

производственной практики – 144 часов/ 6 зачетных единиц.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности

**Разработка конструкций типовых деталей и узлов радиоэлектронных приборных устройств и систем**

в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1.1. | Анализировать техническое задание с последующим  выбором оптимального решения |
| ПК 1.2. | Выполнять типовые и специальные расчеты. |
| ПК 1.3. | Разрабатывать конструкцию изделий средней сложности  с оформлением необходимой конструкторской документации на основе применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). |
| ПК 1.4. | Анализировать надежность изделия. |
| ПК 1.5. | Анализировать технологичность конструкции изделия. |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей  профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые  методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии  в профессиональной деятельности. |
| ОК 6. | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться  с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды  (подчиненных), результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и  личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно  планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий  в профессиональной деятельности |
| ОК 10. | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением  полученных профессиональных знаний (для юношей). |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-2)\*** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | **Практика** | | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Учебная,**  часов | | **Производственная (по профилю специальности),**  часов |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов | **Всего,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | | **10** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 1 Усилительные устройства | **57** | **38** | 22 | - | **19** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 2 Теоретические основы радиоприема | **75** | **50** | 18 | - | **25** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 3 Современные радиоприёмные устройства | **21** | **14** | 4 | - | **7** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 4 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) | **36** | **24** | 12 | - | **12** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 5 Генераторы ОВЧ, УВЧ, СВЧ диапазонов | **30** | **20** | 4 | - | **10** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 6 Общие положения теории импульсных устройств | **18** | **12** | 4 | - | **6** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 7 Импульсные и цифровые устройства | **60** | **40** | 20 | - | **20** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 8 Резонансные радиотехнические цепи | **33** | **22** | 10 | - | **11** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 9 Передача информации. Сигналы | **57** | **38** | 16 | - | **19** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 10 Электрические фильтры | **27** | **18** | 8 | - | **9** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 11 Электромагнитные направляющие системы | **30** | **20** | 4 | - | **10** | - | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 12 Излучение и распространение радиоволн | **12** | **8** | - | - | **4** | **-** | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 13 Конструкция антенно-фидерных устройств | **27** | **18** | 8 | - | **9** | **-** | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. | Раздел 14 Антенны | **84** | **56** | 32 | - | **28** | **-** | **-** | | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. ПК 1.3, ПК 1.4. | Раздел 15 Разработка конструкторской документации | **54** | **36** | 8 | - | **18** | **-** | | **-** | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2. ПК 1.3, ПК 1.4. | Раздел 16  Проектирование печатного монтажа | **48** | **32** | 12 | - | **16** | **-** | | **-** | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. | Раздел 17  Анализ конструкции РЭПУ | **18** | **12** | - | - | **6** | **-** | | **-** | **-** |
| ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. | Курсовое проектирование | **45** | **30** | 30 | - | **15** | **-** | | **-** | **-** |
|  | **Учебная практика,** часов | **144** |  |  |  |  |  | | **144** | **-** |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности),**  часов | **144** |  |  |  |  |  | | **-** | **144** |
|  | **Всего:** | **1020** | **488** | **-** | **-** | **244** | **-** | | **144** | **144** |

**3.2. Содержание обучения профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | | **2** | | | | | | **3** | **4** |
| **Раздел ПМ 1 Усилительные устройства** | |  | | | | | | **57** |  |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 1.1 Принцип работы и параметры усилителей** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | | | Усилители, их место в электронных устройствах. | | 2 |
| 2 | | | | Динамические характеристики усилительного элемента. | | 2 |
| 3 | | | | Определение рабочей точки на нагрузочной линии, построение графиков напряжений и токов в цепи нагрузки. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 1.2 Обратная связь в усилителях** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** |  |
| 1 | | Прямое прохождение сигнала, обратное прохождение сигнала | | | | 2 |
| 2 | | Основные признаки и определения вида обратной связи. | | | | 2 |
| 3 | | Виды обратной связи в усилителях. | | | | 2 |
| 4 | | Влияние обратной связи на основные показатели усилителя. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | 2 |  |
| «Исследование влияния отрицательной обратной связи на работу транзисторного усилителя низкой частоты» | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| Тема 1.3 Режимы работы и питание усилительного элемента | | Содержание учебного материала | | | | | | **10** | 2 |
| 1 | | Питание выходной цепи усилительного элемента. Напряжение смещения. | | | | 2 |
| 2 | | Режим работы класса А. | | | | 2 |
| 3 | | Режим работы класса В. | | | | 2 |
| 4 | | Режим работы класса АВ. | | | | 2 |
| 5 | | Режим работы класса С. | | | | 2 |
| 6 | | Схемы стабилизации напряжения смещения. | | | | 2 |
| 7 | | Выходные динамические характеристики, построение линии нагрузочной прямой, входные динамические характеристики. | | | | 2 |
| 8 | | Параметры усилительных элементов | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | |  |  |
| «Исследование режимов работы усилителей». | | | | | | 2 |
| «Исследование предварительного усилителя низкой частоты по схеме с общим эмиттером» | | | | | | 2 |
| «Исследование предварительного усилителя низкой частоты по схеме с общей базой» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 1.4 Каскады усилителей низкой частоты.** | | Содержание учебного материала | | | | | | **12** | 2 |
| 1 | | Резисторный усилитель напряжения: особенности работы и методика анализа работы, схема, принцип действия, назначение элементов, характеристики, показатели. | | | | 2 |
| 2 | | Трансформаторный каскад усиления: электрическая и эквивалентная схемы, принцип работы, назначение элементов, характеристики, частотные искажения. | | | | 2 |
| 4 | | Выходные каскады усилителей. | | | | 2 |
| 5 | | Фазоинверсные усилители. | | | | 2 |
| 6 | | Входные каскады | | | | 2 |
| 7 | Усилители постоянного тока (УПТ) | | | | | 2 |
| 8 | **Дифференциальные усилители** | | | | | 2 |
| 9 | Многокаскадные усилители с гальванической связью. | | | | | 2 |
| 10 | Электрический расчет АЭУ. | | | | |  |
| Лабораторные работы | | | | | |  |  |
| «Исследование частотных и нелинейных искажений однотактного выходного каскада УМ» | | | | | | 2 |
| «Исследование двухтактного усилителя мощности НЧ с трансформаторным выходом» | | | | | | 2 |
| «Исследование двухтактного усилителя мощности НЧ с бестрансформаторным выходом» | | | | | | 2 |
| «Исследование усилителя постоянного тока» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 1.5 Операционные усилители (ОУ)** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Назначение операционных усилителей. | | 2 |
| 2 | | | | Идеальный операционный усилитель, принцип обратной связи. | | 2 |
| 3 | | | | Характеристики и свойства операционных усилителей. | | 2 |
| 4 | | | | Схемы включения операционных усилителей. | | 2 |
| 5 | | | | Вычислительные схемы на основе операционных усилителей: схемы суммирования, интегрирования, дифференцирования, логарифмирования, перемножения сигналов. | | 2 |
| 6 | | | | Схемы частотной фильтрации сигналов: активные фильтры. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Определение параметров ОУ». | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта 5. Тестирование. | | | | | | **19** |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Динамические характеристики усилительного элемента. 2. Влияние обратной связи на основные показатели усилителя. 3. Схемы стабилизации напряжения смещения. 4. Схемы усилительных каскадов. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 2 Теоретические основы радиоприема** | |  | | | | | | **75** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 2.1 Общие сведения о радиоприемных устройствах** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | | | Сигналы. | | 2 |
| 2 | | | | Классификация и характеристики приемников. | | 2 |
| 3 | | | | Функциональные узлы и структуры приемников. | | 2 |
| 4 | | | | Применение интегральных микросхем в приемниках. | | 2 |
| 5 | | | | Экономика, особенности проектирования и производства приемников. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 2.2 Радиопомехи** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | | | Характеристики радиопомех, модели помех. | | 2 |
| 2 | | | | Воздействие помех на линейные селективные цепи. | | 2 |
| 3 | | | | Шумовые характеристики приемника и его элементов. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 2.3 Входные цепи** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Назначение, классификация и характеристики входных цепей. | | 2 |
| 2 | | | | Расстройка контура входной цепи.. | | 2 |
| 3 | | | | Анализ обобщенной входной цепи. | | 2 |
| 4 | | | | Входные цепи с настроенной антенной и с ненастроенной антенной. | | 2 |
| 5 | | | | Входные цепи УВЧ и СВЧ приемников. | | 2 |
| 6 | | | | Расчет входных цепей. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 2.4 Селективные усилители** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8**  - | 2 |
| 1 | | | | Назначение, классификация и структурная схема резонансных усилителей. | | 2 |
| 1 | | | | Транзисторные селективные усилители. | | 2 |
| 2 | | | | Усилители с распределенной селекцией. | | 2 |
| 4 | | | | Усилители с фильтрами сосредоточенной селекции (ФСС). | | 2 |
| 5 | | | | Логарифмические усилители. | | 2 |
| 6 | | | | Усилители на туннельных диодах. | | 2 |
| 7 | | | | Параметрические усилители. | | 2 |
| 8 | | | | Транзисторные усилители СВЧ . | | 2 |
| 9 | | | | Особенности конструкции и характеристики малошумящих усилителей на СВЧ. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование резонансного усилителя промежуточной частоты с различными связями между контурами» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 2.5 П2реобразование частоты** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Общая теория преобразования частоты | | 2 |
| 2 | | | | Цепи преобразователей частоты | | 2 |
| 3 | | | | Анализ и расчет диодных преобразователей частоты | | 2 |
| 2 | | | | Применение биполярных и полевых транзисторов в схемах преобразователей частоты. | | 2 |
| 3 | | | | Балансные преобразователи частоты. | | 2 |
| 4 | | | | Расчет транзисторных преобразователей частоты | | 2 |
| 5 | | | | Преобразователи частоты на СВЧ | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование транзисторного преобразователя частоты» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 2.6 Демодуляция сигналов. Амплитудный детектор** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Классификация детекторов. Основные виды радиосигналов. | | 2 |
| 2 | | | | Общие сведения об амплитудных детекторах: назначение, принцип работы, качественные показатели детекторов. | | 2 |
| 3 | | | | Анализ диодных амплитудных детекторов. | | 2 |
| 4 | | | | Искажения в амплитудных детекторах. | | 2 |
| 5 | | | | Типы и цепи амплитудных детекторов: транзисторные, двухтактные, с удвоением выходного напряжения, на операционных усилителях. | | 2 |
| 6 | | | | Ограничители амплитуды: диодные и транзисторные АО. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | 2 |  |
| «Исследование физических процессов в линейном диодном детекторе» | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 2.7 Фазовая и частотная демодуляция** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | Принцип действия и структурные схемы частотных детекторов. | | | | 2 |
| 2 | | Частотные детекторы: виды, основные схемы и применение. | | | | 2 |
| 4 | | Назначение, структурная схема фазовых детекторов. | | | | 2 |
| 5 | | Виды фазовых детекторов: основные схемы и анализ работы. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 2.8 Назначение и виды регулировок в радиоприемниках** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Регулировка основных показателей радиоприемника: частота настройки, коэффициент усиления, полосу пропускания. | | 2 |
| 2 | | | | Эквалайзеры современных РПУ. | | 2 |
| 3 | | | | Способы регулировки усиления резонансного усилителя. | | 2 |
| 4 | | | | Регулировка усиления в трактах звуковой и видеочастот. | | 2 |
| 5 | | | | АРУ: практические схемы, сравнительный анализ, простейшие расчеты элементов схемы. | | 2 |
| 6 | | | | Автоматическая настройка РПУ | | 2 |
| 7 | | | | Автоматическая подстройка частоты | | 2 |
| 8 | | | | Регулировка полосы пропускания. | | 2 |
| 9 | | | | Дистанционное управление и контроль | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование влияния АРУ на частотные, нелинейные искажения в радиоприемнике» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 2.9 Устройства индикации в современных РПУ** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | Типы индикаторов и индикаторных устройств. | | | | 2 |
| 2 | | Цифровые индикаторы частоты. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 2.10**  **Помехоустойчивость радиоприема** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 2 | | | | Помехи радиоприему. | | 2 |
| 3 | | | | Понятие о помехоустойчивости РПУ. | | 2 |
| 4 | | | | Действие сосредоточенных помех на тракты радиоприемника | | 2 |
| 5 | | | | Действие импульсных и флуктуационных помех на тракты радиоприемника. | | 2 |
| 6 | | | | Повышение помехоустойчивости приема непрерывных сигналов | | 2 |
| 7 | | | | Повышение помехоустойчивости приема дискретных сигналов | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | **25** |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Расчет амплитудного детектора. 2. Расчет фазового детектора. 3. Расчет частотного детектора. 4. Расчет преобразователя частоты. 5. Расчет элементов схемы ару. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 3 Современные радиоприёмные устройства** | |  | | | | | | **21** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 3.1. Супергетеродинные приемники** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 2 | | | | Назначение, структура и принцип действия радиоприемного устройства. | | 2 |
| 3 | | | | Приемник прямого усиления. | | 2 |
| 4 | | | | Супергетеродинный приемник. | | 2 |
| 5 | | | | Выбор структуры. | | 2 |
| 6 | | | | Сопряжение настройки контуров. | | 2 |
| 7 | | | | Требования к гетеродинам приемников. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 3.2 Приемники непрерывных сигналов** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 2 | | | | Область применения и виды приемников. | | 2 |
| 3 | | | | Приемники амплитудно-модулированных сигналов. | | 2 |
| 4 | | | | Приемники однополосных сигналов. | | 2 |
| 5 | | | | Приемники частотно-модулированных сигналов. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 3.3 Приемники дискретных сигналов** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Общие сведения. Особенности приемников высокой чувствительности. | | 2 |
| 2 | | | | Область применения и структурные схемы. | | 2 |
| 3 | | | | Искажения импульсных сигналов в радиотракте приемника. | | 2 |
| 4 | | | | Приемники дискретных сигналов с угловой манипуляцией. | | 2 |
| 5 | | | | Приемники импульсно-модулированных сигналов. | | 2 |
| 6 | | | | Приемники сигналов телеграфирования. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование видеоусилителя на транзисторах с частотной коррекцией» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 3.4 Особенности приемников различных назначений** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 2 | | | | Назначение, структурные схемы, тенденции развития. | | 2 |
| 3 | | | | Радиолокационные приемники | | 2 |
| 4 | | | | Приемники магистральной радиосвязи | | 2 |
| 5 | | | | Приемники космической радиосвязи | | 2 |
| 6 | | | | Приемники подвижной службы | | 2 |
| 7 | | | | Бытовые радиоприемные устройства | | 2 |
| 8 | | | | Приемники системы персонального радиовызова | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | 2 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта 5. Тестирование. | | | | | | **7** |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Назначение, структурные схемы, тенденции развития приемников различных назначений | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 4 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ)** | |  | | | | | | **36** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 4.1 Общие сведения о радиопередающих устройствах** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | | | Принцип действия современных радиопередающих устройств | | 2 |
| 2 | | | | Технические показатели РПУ: электрические, конструктивные и эксплуатационные. | | 2 |
| 3 | | | | Структурные схемы передатчиков. | | 2 |
| 4 | | | | Колебательный контур как нагрузка генератора. | | 2 |
| 5 | | | | Типы приборов: электронные лампы, биполярные и полевые транзисторы | | 2 |
| 6 | | | | Генераторные лампы: конструктивные особенности и основные параметры | | 2 |
| 7 | | | | Виды колебательных контуров, фильтрация контуром высших гармоник. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 4.2 Режимы работы** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | Общие сведения, структурная схема. Простейшая принципиальная схема лампового генератора с внешним возбуждением, физические процессы в схеме. | | | | 2 |
| 2 | | Режимы колебаний первого и второго рода. | | | | 2 |
| 3 | | Динамические характеристики при различных значениях угла отсечки тока. | | | | 2 |
| 1 | | Баланс мощности и КПД коллекторной цепи. | | | | 2 |
| 2 | | Изменение характеристик ГВВ при изменении параметров режима работы. | | | | 2 |
| 3 | | Работа ГВВ в перенапряженном режиме. | | | | 2 |
| 6 | Основы методики расчёта ГВВ. | | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 4. 3 Схемы соединения генераторов** | | Содержание учебного материала. | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | Параллельное соединение. | | | | 2 |
| 2 | | Последовательное соединение (двухтактная схема). | | | | 2 |
| 4 | | Графики токов и напряжений. | | | | 2 |
| 5 | | Схемы электрические принципиальные. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 4.4 Сложение мощностей генератора** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | Общие сведения о необходимости сложения мощностей генераторов. | | | | 2 |
| 2 | | Сложение мощностей в общем контуре. | | | | 2 |
| 4 | | Сложение мощностей в пространстве. | | | | 2 |
| 5 | | Сложение мощностей с помощью мостовых схем. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 4.5 Транзисторные автогенераторы** | | Содержание учебного материала | | | | | | **12** |
| 1 | | | | Принцип работы транзисторного автогенератора. | | 2 |
| 2 | | | | Обобщенная трёхточечная схема транзисторного автогенератора. | | 2 |
| 3 | | | | Электрическая схема и цепи питания транзисторного АГ. | | 2 |
| 4 | | | | Условия самовозбуждения и стационарный режим АГ. | | 2 |
| 5 | | | | Уравнения баланса фаз и баланса амплитуд. | | 2 |
| 6 | | | | Стабилизация частоты автогенератора. | | 2 |
| 7 | | | | Схемы АГ с кварцем в цепи обратной связи. | | 2 |
| 8 | | | | Синтезаторы частоты. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование одноконтурных схем автогенераторов на электронных лампах» | | | | | | 2 |
| «Исследование одноконтурного автогенератора на транзисторе по схеме индуктивной трехточки» | | | | | | 2 |
| «Исследование одноконтурного автогенератора на транзисторе по схеме емкостной трехточки» | | | | | | 2 |
| «Исследование схем кварцевых генераторов» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта 5. Тестирование.. | | | | | | **12** |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Расчет основных параметров генератора с внешним возбуждением. 2. Определение режима работы генератора. 3. Определение и расчет режима самовозбуждения. 4. Расчет амплитудной модуляции. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 5 Генераторы ОВЧ, УВЧ, СВЧ диапазонов** | |  | | | | | | **30** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 5.1Генераторы метровых волн** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | | | Особенности генераторов метровых волн. | | 2 |
| 2 | | | | Двухтактные генераторы метровых волн. | | 2 |
| 3 | | | | АГ метровых волн. | | 2 |
| 4 | | | | Транзисторные генераторы метровых волн. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 5.2 Генераторы дециметровых волн** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | | | Особенности построения схем. | | 2 |
| 2 | | | | Колебательные системы с распределенными параметрами. | | 2 |
| 3 | | | | Генераторы на металлокерамических лампах с коаксиальными резонаторами. | | 2 |
| 4 | | | | Схемы генераторов дециметровых волн на лампах и на транзисторах. | | 2 |
| 5 | | | | Схемы генераторов на диодах Ганна и лавинно-пролётных диодах (ЛПД). | | 2 |
| 6 | | | | Схема генератора с внешним возбуждением на лампе бегущей волны. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 5.3 Клистронные генераторы** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | | | Динамическое управление электронным потоком. | | 2 |
| 1 | | | | Устройство клистронных генераторов и принцип работы, группирование электронов по скорости. | | 2 |
| 2 | | | | Пространственно-временная диаграмма преобразования модуляции по скорости в модуляцию по плотности методом дрейфа. | | 2 |
| 3 | | | | Многорезонаторные пролетные клистроны. | | 2 |
| 4 | | | | Отражательный клистрон. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 5.4 Магнетронные генераторы** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | | | Конструкция, классификация и принцип работы магнетронных генераторов. | | 2 |
| 2 | | | | Управление частотой магнетронов. | | 2 |
| 3 | | | | Колебательная система магнетрона. | | 2 |
| 4 | | | | Процесс преобразования электронных сгустков. | | 2 |
| 5 | | | | Применение магнетронов в электронной технике. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 5.5 Квантовые передатчики** | | Содержание учебного материала. | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Характерные особенности квантовых систем. | | 2 |
| 2 | | | | Энергетические уровни и переходы. | | 2 |
| 3 | | | | Принцип действия квантовых генераторов и усилителей на основе индуцированного излучения. | | 2 |
| 4 | | | | Населенность уровня. | | 2 |
| 5 | | | | Когерентное и некогерентное излучение электромагнитной энергии | | 2 |
| 6 | | | | Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 5.6 Управление**  **колебаниями** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Передатчики с амплитудной модуляцией: спектр частот, схемы реализации. | | 2 |
| 2 | | | | Методы получения частотной (ЧМ) и фазовой (ФМ) модуляции | | 2 |
| 3 | | | | Фазовый модулятор на трёх расстроенных контурах. | | 2 |
| 4 | | | | Схема автогенератора с помощью варикапа. | | 2 |
| 5 | | | | Передатчик с однополосной (ОМ) модуляцией. | | 2 |
| 6 | | | | Передатчики с импульсной (ИМ) модуляцией. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | 2 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта 5. Тестирование. | | | | | | **10** |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Конструкция, и принцип работы генераторов на клистроне. 2. Конструкция, и принцип работы магнетронных генераторов. 3. Конструкция, и принцип работы квантовых генераторов. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 6 Общие положения теории импульсных устройств** | |  | | | | | | **18** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 6.1 Сигналы в импульсных и цифровых устройствах** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6**  - | 2 |
| 1 | | | | Определение импульсного сигнала. | | 2 |
| 2 | | | | Видеоимпульсы, радиоимпульсы. | | 2 |
| 3 | | | | Характеристики и параметры импульса и импульсной последовательности. | | 2 |
| 4 | | | | Определение спектра импульсной последовательности. | | 2 |
| 5 | | | | Применение импульсных сигналов в радиотехнических устройствах. | | 2 |
| 6 | | | | Структура цифрового сигнала: потенциальный и импульсный сигнал. | | 2 |
| 7 | | | | Представление цифрового сигнала в последовательной и параллельной форме. | | 2 |
| 8 | | | | Цифровые сигналы в электронных и радиотехнических устройствах. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 6.2 Элементная база импульсных устройств** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Назначение и способы включения RC - цепи. | | 2 |
| 2 | | | | Характер переходных процессов в RC - цепи под действием скачков напряжений и токов. | | 2 |
| 3 | | | | Методика расчёта дифференцирующих и интегрирующих RC - цепей. | | 2 |
| 4 | | | | Назначение и способы включения RL - цепи. | | 2 |
| 5 | | | | Характер переходных процессов в RL - цепи под действием скачков напряжений и токов. | | 2 |
| 6 | | | | Методика расчёта RL - цепей. | | 2 |
| 7 | | | | Применение операционного усилителя в импульсных устройствах. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование дифференцирующей и интегрирующей RC- цепей». | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | 6 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Составление сводной таблицы для расчёта переходных процессов. 2. Применение импульсных сигналов в радиотехнических устройствах. | | | | | | **-** |
| **Раздел ПМ 7**  **Импульсные и цифровые устройства** | |  | | | | | | **60** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 7. 1 Электронные ключи и логические элементы** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Назначение электронных ключей. | | 2 |
| 2 | | | | Аналоговые коммутаторы. | | 2 |
| 3 | | | | Цифровые ключи. | | 2 |
| 4 | | | | Ключевые схемы на биполярном транзисторе. | | 2 |
| 5 | | | | Ключевые схемы на комплементарных транзисторах. | | 2 |
| 6 | | | | Расчет транзисторных ключей. | | 2 |
| 7 | | | | Классификация логических элементов. | | 2 |
| 8 | | | | Принцип построения логических элементов. | | 2 |
| 9 | | | | Основные параметры логических элементов и их схемотехника; | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование электронных ключей на биполярных транзисторах». | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 7.2 Триггеры** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Триггеры: определение, назначение, классификация. | | 2 |
| 2 | | | | Схемы триггеров на биполярных транзисторах. | | 2 |
| 3 | | | | Характеристики и способы запуска триггеров. | | 2 |
| 4 | | | | Триггер Шмидта, триггеры на транзисторах КМОП. | | 2 |
| 5 | | | | Расчёт элементов схемы. | | 2 |
| 6 | | | | Интегральные триггеры: назначение, типы, основные параметры, графическое изображение. | | 2 |
| 7 | | | | Триггеры типа RC, RCS, T, D, JK. | | 2 |
| 8 | | | | Методы построения триггеров на логических интегральных схемах. | | 2 |
| 9 | | | | Методы управления интегральными триггерами. | | 2 |
| 10 | | | | Выбор триггеров по западным параметрам. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование RS- и D- триггеров». | | | | | | 2 |
| «Исследование T- и IK- триггеров». | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема7. 3 Формирователи импульсов** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Формирование импульсов по фронту и срезу, временные преобразования импульсов. | | 2 |
| 2 | | | | Формирователи с RC и RL – цепью. | | 2 |
| 3 | | | | Выбор микросхем для построения формирователя по заданным параметрам. | | 2 |
| 4 | | | | Ограничитель амплитуды: определение, назначение и виды. | | 2 |
| 5 | | | | Ограничитель на диодах, последовательная и параллельная схемы. | | 2 |
| 6 | | | | Усилитель-ограничитель, основные расчётные соотношения. | | 2 |
| 7 | | | | Формирующие линии: принцип действия, применение. | | 2 |
| 8 | | | | Элементная база формирующих линий. | | 2 |
| 9 | | | | Расчёт элементов искусственной линии. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| « Исследование амплитудных ограничителей». | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 7.4 Генераторы импульсов** | | Содержание учебного материала | | | | | | **12** | 2 |
| 1 | | | | Одновибраторы: общие сведения, применение, элементная база. | | 2 |
| 2 | | | | Одновибраторы на микросхемах ТТЛ и КМОП, на логических элементах. | | 2 |
| 3 | | | | Мультивибратор на транзисторах: физические процессы, элементная база, основные расчётные соотношения. | | 2 |
| 4 | | | | Разновидности схем мультивибраторов. | | 2 |
| 5 | | | | Мультивибратор на логических элементах ТТЛ и КМОП, на операционных усилителях. | | 2 |
| 6 | | | | Блокинг-генератор: определение, назначение, режимы работы (ждущий, автоколебательный). | | 2 |
| 7 | | | | Схемы и характеристики базовых элементов, основные расчётные соотношения. | | 2 |
| 8 | | | | Генераторы линейно-изменяющегося напряжения и тока: определение, назначение, виды и области применения. | | 2 |
| 9 | | | | Принцип получения линейно-изменяющегося напряжения и тока. | | 2 |
| 10 | | | | Схемы генераторов, расчёт элементов схемы. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование генератора пилообразного напряжения » | | | | | | 2 |
| « Исследование мультивибраторов на транзисторах и логических элементах». | | | | | | 2 |
| « Исследование мультивибраторов на операционных усилителях». | | | | | | 2 |
| « Исследование блокинг-генератора». | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 7.5 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Назначение и принципы цифровой обработки сигналов | | 2 |
| 2 | | | | Аналого – цифровые преобразователи (АЦП): структура, основные характеристики и параметры. | | 2 |
| 3 | | | | Аналоговые ключи и мульитплексоры, амплитудные ограничители. | | 2 |
| 4 | | | | Разновидности АЦП: параллельные АЦП, АЦП с поразрядным уравновешиванием, АЦП с двойным интегрированием. | | 2 |
| 5 | | | | Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП): структура, основные характеристики и параметры | | 2 |
| 6 | | | | ЦАП с весовыми сопротивлениями, с резистивной матрицей **R -2R.** Интегральные ЦАП. | | 2 |
| 7 | | | | Цифровые фильтры. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование аналого – цифрового преобразователя». | | | | | | 2 |
| «Исследование цифро -аналогового преобразователя | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | 2 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | 20 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Электрические схемы различных генераторов. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 8 Резонансные радиотехнические цепи** | |  | | | | | | **33** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 8 . 1 Классификация радиотехнических цепей** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | Классификация радиотехнических цепей. | | | | 2 |
| 2 | | Элементы электрических цепей: активные и пассивные двухполюсники. | | | | 2 |
| 3 | | Четырёхполюсники: их разновидности, свойства и характеристики. | | | | 2 |
| 4 | | Принцип суперпозиции и его применение для анализа линейных радиотехнических цепей. | | | | 2 |
| 5 | | Понятия о цепях с сосредоточенными и распределёнными параметрами. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | **-** |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 8.2 Свободные колебания в контуре** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | | | | Элементы колебательного контура: катушка индуктивности, конденсатор, резистор, и их свойства | 2 |
| 2 | | | | | Свободные колебания в контуре без потерь. | 2 |
| 3 | | | | | Уравнения тока и напряжения. | 2 |
| 4 | | | | | Свободные колебания в контуре с потерями, условия возникновения колебаний. | 2 |
| 5 | | | | | Методы конструктивного расчета элементов контура. | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | **-** |
| «Расчет элементов колебательного контура». | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| Тема 8.3 Последовательный колебательный контур | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре | | | | 2 |
| 2 | | Параметры и характеристики последовательного колебательного контура. | | | | 2 |
| 3 | | Виды расстройки, избирательные свойства. | | | | 2 |
| 4 | | Применение последовательного колебательных контуров. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | 2 |  |
| «Исследование последовательного колебательного контура» | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 8.4 Параллельный колебательный контур** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | Параметры и характеристики параллельного колебательного контура. | | | | 2 |
| 1 | | Вынужденные колебания в параллельном колебательном контуре. | | | | 2 |
| 2 | | Резонанс в параллельном колебательном контуре, избирательные свойства. | | | | 2 |
| 3 | | Амплитудно-частотная характеристика контура. | | | | 2 |
| 4 | | Резонансное сопротивление контура и его зависимость от частоты и соотношений величин элементов | | | | 2 |
| 5 | | Полоса пропускания параллельного контура. | | | | 2 |
| 6 | | Векторные диаграммы. | | | | 2 |
| 7 | | Контуры второго и третьего порядка. | | | | 2 |
| 8 | | Применение параллельного колебательных контуров. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | 2 |  |
| «Исследование параллельного колебательного контура» | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 8.5 Связанные**  **колебательные контуры** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | | Понятие о связанных контурах. | 2 |
| 2 | | | | | Принцип работы контуров с разными видами связей. | 2 |
| 3 | | | | | Физический смысл вносимого сопротивления. | 2 |
| 4 | | | | | Входное сопротивление. | 2 |
| 5 | | | | | Настройка связанных контуров, виды резонансов. | 2 |
| 6 | | | | | Оптимальная связь между контурами, критический коэффициент связи. | 2 |
| 7 | | | | | Полоса пропускания, резонансные характеристики. | 2 |
| 8 | | | | | АЧХ и её зависимость от величины связи между контурами, | 2 |
| 9 | | | | | Применение связанных колебательных контуров. | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | 2 |  |
| «Исследование связанных колебательных контуров». | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| «Расчет параметров связанных колебательных контуров». | | | | | |  |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | 11 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Применение последовательного и параллельного колебательных контуров. 2. Расчет параметров колебательных контуров. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 9 Передача информации. Сигналы** | |  | | | | | | **57** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 9.1 Передача информации с помощью электромагнитных волн.** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | Введение. Информация, источники и получатели информации | | | | 2 |
| 2 | | Электромагнитные сигналы, способы их передачи и приема. | | | | 2 |
| 3 | | Диапазоны радиочастот и радиоволн. | | | | 2 |
| 4 | | Радиотехнические канал передачи информации, его структурная схема. | | | | 2 |
| 5 | | Сущность радиотехнических процессов при передаче информации с помощью электромагнитных волн. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| Тема 9.2 Виды сигналов | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | Классификация видов сигналов, их детерминированные модели. | | | | 2 |
| 2 | | Параметры и характеристики сигналов. | | | | 2 |
| 3 | | Периодические и непериодические сигналы. | | | | 2 |
| 4 | | Теорема Котельникова. Ряд Фурье. | | | | 2 |
| 5 | | Дискретные сигналы | | | | 2 |
| 6 | | Понятие об амплитудно-частотном спектре сигналов. | | | | 2 |
| 7 | | Амплитудно-частотные спектры различных сигналов. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | |  |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 9.3 Преобразование частоты.** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | | Общие принципы преобразования частоты. | 2 |
| 2 | | | | | Режим работы нелинейного элемента, форма отклика, схема простейшего умножителя. | 2 |
| 3 | | | | | Сущность процесса преобразования частоты. | 2 |
| 4 | | | | | Спектры сигналов на входе и выходе преобразователя частоты. | 2 |
| 9 | | | | | Структурная схема и назначение преобразователя. | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| «Электрический расчёт простейших преобразователей частоты». | | | | | |  |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 9.4 Нелинейные и параметрические цепи** | | Содержание учебного материала | | | | | | **10** | 2 |
| 1 | | | | Общие сведения о нелинейных электрических цепях. | | 2 |
| 1 | | | | Нелинейные двухполюсники и четырёхполюсники, способы их описания. | | 2 |
| 2 | | | | Воздействие на отклик в нелинейной цепи. | | 2 |
| 3 | | | | Апроксимация характеристик нелинейных элементов, её задача, физический смысл.. | | 2 |
| 4 | | | | Апроксимация степенными полиномом и кусочно- линейной функцией. | | 2 |
| 5 | | | | Графический и аналитический способы анализа прохождения радиосигнала через нелинейную цепь. | | 2 |
| 6 | | | | Определение амплитуд гармоник в отклике на гармонические воздействия. | | 2 |
| 7 | | | | Метод кратных аргументов и метод угла отсечки при исследовании отклика цепи. | | 2 |
| 8 | | | | Гармоническое и бигармоническое воздействия. | | 2 |
| 10 | | | | Понятие о параметрических цепях, их принцип работы. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | **4** |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 9. 5**  **Модулированные сигналы** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | | | | Виды модуляции . | 2 |
| 2 | | | | | Амплитудно-модулированные радиосигналы. | 2 |
| 3 | | | | | Математическая модель амплитудно-модулированного сигнала, его спектр. | 2 |
| 4 | | | | | Графическое представление процесса модуляции. | 2 |
| 5 | | | | | Частотно- модулированные сигналы. | 2 |
| 6 | | | | | Математическая модель частотно -модулированного сигнала, его спектр. | 2 |
| 7 | | | | | Понятие о фазомодулированном сигнале. | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | |  |
| Расчёт амплитудно-частотного спектра различных сигналов | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | |  |
| **Тема 9.6 Модуляция и детектирование** | | Содержание учебного материала | | | | | | **12** |
| 1 | | | | Общие сведения, виды модуляции. | | 2 |
| 2 | | | | Амплитудная модуляция: практическая схема формирования АМ, графический анализ работы модулятора. | | 2 |
| 3 | | | | Способы формирования амплитудно-модулированных сигналов в нелинейных цепях. | | 2 |
| 4 | | | | Балансная амплитудная модуляция, частотная и фазовая модуляция (ЧМ и ФМ). | | 2 |
| 5 | | | | Импульсная модуляция. Однополосная модуляция. | | 2 |
| 6 | | | | Схемы модуляторов. | | 2 |
| 6 | | | | Детектирование АМ – сигналов, его графический анализ. | | 2 |
| 7 | | | | Простейшая схема детектора. | | 2 |
| 8 | | | | Детектирование ЧМ – и ФМ – колебаний. | | 2 |
| 9 | | | | Искажения сигналов при детектировании. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование модулятора». | | | | | | 2 |
| «Исследование детектора». | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | |  |
| « Расчёт амплитудно-частотного спектра АМ сигналов при различных коэффициентах модуляции.» | | | | | | 2 |
| «Электрический расчёт схемы амплитудного детектора.» | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | 2 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | 19 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Электрический расчёт простейших преобразователей частоты. 2. Электрический расчёт схемы амплитудного детектора. 3. Схемы модуляторов. | | | | | | 2 |
| **Раздел ПМ 10 Электрические фильтры** | |  | | | | | | **27** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 10.1 Пассивные фильтры.** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | Классификация и основные параметры фильтров. | | | | 2 |
| 2 | | Фильтры типа «К» нижних и верхних частот, полосовые и режекторные фильтры. | | | | 2 |
| 3 | | Реактивные фильтры типа «М». | | | | 2 |
| 4 | | Особенности RC- фильтров. | | | | 2 |
| Лабораторные занятия | | | | | | 2 |  |
| «Исследование пассивных фильтров». | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| « Расчет параметров пассивных фильтров». | | | | | |  |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| Тема 10.2 Активные фильтры | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | Понятие об активных фильтрах. | | | | 2 |
| 2 | | Особенности и схемные построения активных фильтров | | | | 2 |
| 3 | | Фильтры сосредоточенной избирательности (ФСИ). | | | | 2 |
| 4 | | Пьезоэлектрические и электромеханические ФСИ. | | | | 2 |
| 5 | | Применение активных фильтров | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | 2 |  |
| «Исследование активных фильтров». | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| « Расчет параметров активных фильтров». | | | | | |  |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Тема 10.3 Цифровые фильтры.** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | Общие сведения о цифровой фильтрации | | | | 2 |
| 2 | | Основные принципы цифровой фильтрации | | | | 2 |
| 3 | | Понятие о цифровых фильтрах, структурная схема, | | | | 2 |
| 4 | | Нерекурсивные фильтры. Рекурсивные фильтры. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | - |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | 9 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Расчет параметров фильтров. | | | | | |  |
| Раздел ПМ 11 Электромагнитные направляющие системы | |  | | | | | | **30** |
| МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы | |  | | | | | |  |
| **Тема 11.1 Длинные линии** | | Содержание учебного материала. | | | | | | **10** | 2 |
| 1 | | | | Основные законы электромагнитного поля. Уравнения Максвелла | | 2 |
| 2 | | | | Понятие длинной линии, её электрическая схема и схема замещения. | | 2 |
| 3 | | | | Процесс распространения энергии по длинной линии, первичны е вторичные параметры. | | 2 |
| 4 | | | | Режим бегущих волн, уравнение тока и напряжения в линии без потерь и с потерями. | | 2 |
| 5 | | | | Входные сопротивления короткозамкнутой и разомкнутой длинной линии | | 2 |
| 6 | | | | Стоячие волны в линии, уравнения стоячих волн тока и напряжения. | | 2 |
| 7 | | | | Стоячие волны в короткозамкнутой линии, уравнения тока и напряжения. | | 2 |
| 8 | | | | Смешанные волны в линии. | | 2 |
| 9 | | | | Применение длинных линий. | | 2 |
| 10 | | | | Полосковые и микрополосковые длинные линии | | 2 |
| 11 | | | | Методика расчета характеристик длинных линий. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | 2 |  |
| « Исследование длинной линии без потерь» | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | |  |
| «Расчет параметров длинных линий с помощью круговой диаграммы Вольперта» | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 11.2 Волноводы** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | | | Общие понятия, назначение, конструкция и параметры волноводов | | 2 |
| 2 | | | | Передача электромагнитной энергии по волноводу. | | 2 |
| 3 | | | | Условия распространения волн в волноводах. | | 2 |
| 4 | | | | Критическая длина волны волновода | | 2 |
| 5 | | | | Групповая и фазовая скорости волн в волноводах. | | 2 |
| 6 | | | | Типы электромагнитных волн в волноводах. | | 2 |
| 7 | | | | Способы возбуждения волноводов. | | 2 |
| 8 | | | | Согласование волноводов, разветвление волноводов. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 11.3 Объемные резонаторы** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | Объемные резонаторы | | | | 2 |
| 2 | | Конструкция объемных резонаторов | | | | 2 |
| 3 | | Возбуждение волн в объемных резонаторах. | | | | 2 |
| 4 | | Структура поля в резонаторе. Типы волн в резонаторах. | | | | 2 |
| 5 | | Режимы работы, резонансная длина волны. | | | | 2 |
| 6 | | Применение объемных резонаторов. | | | | 2 |
| Лабораторные работы | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | 2 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | 10 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Расчет параметров длинных линий. 2. Конструкция и параметры волноводов. 3. Конструкция объемных резонаторов. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 12 Излучение и распространение радиоволн** | |  | | | | | | **12** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 12.1 Электромагнитные волны и их распространение** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2**  - | 2 |
| 1 | | | | Электромагнитные волны: их свойства и характеристики. | | 2 |
| 2 | | | | Классификация радиоволн. | | 2 |
| 3 | | | | Основные физические свойства земли и атмосферы. | | 2 |
| 4 | | | | Факторы, влияющие на распространение радиоволн. | | 2 |
| 5 | | | | Распространение радиоволн в ионосфере. | | 2 |
| 6 | | | | Отражение и преломление, интерференция, дифракция и рефракция радиоволн при распространении в системе земля – тропосфера – ионосфера. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 12.2 Распространение радиоволн различных диапазонов** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4**  - | 2 |
| 1 | | | | Понятие о пространственных и поверхностных волнах. | | 2 |
| 2 | | | | Понятие о пространственном волноводе. | | 2 |
| 3 | | | | Механизм распространения километровых и мириаметровых волн, области применения и использования. | | 2 |
| 4 | | | | Механизм распространения гектометровых волн. | | 2 |
| 5 | | | | Виды замираний, методы борьбы с замираниями в средневолновом диапазоне . | | 2 |
| 6 | | | | Особенности распространения и области применения декаметровых радиоволн. | | 2 |
| 7 | | | | Замирание радиоволн, радиоэхо, зона молчания. Методы борьбы с замираниями. | | 2 |
| 8 | | | | Особенности распространения и области применения ультракоротких радиоволн. | | 2 |
| 9 | | | | Зоны интерференции, полутени и рефракции. Явление сверхрефракции. | | 2 |
| 10 | | | | Затухание радиоволн при распространении в тропосфере. Радиогоризонт. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 12.3 Распространение радиоволн в космических радиолиниях** | | Содержание учебного материала | | | | | | **2** | 2 |
| 1 | | | | Особенности спутниковой связи. | | 2 |
| 2 | | | | Потери в канале распространения. | | 2 |
| 3 | | | | Структура спутниковых радиолиний. | | 2 |
| 4 | | | | Виды ретрансляторов. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | **-** |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. . | | | | | | 4 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Особенности распространения и области применения радиоволн различных диапазонов. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 13 Конструкция антенно-фидерных устройств** | |  | | | | | | **27** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 13.1 Элементы антенн и устройств СВЧ** | | Содержание учебного материала | | | | | | **10** | 2 |
| 1 | | | Назначение и классификация линий передачи ( Коаксиальные фидеры Волноводные и Полосковые линии передачи, Волоконнооптические световоды) . | | | 2 |
| 2 | | | Основные параметры линии передачи. | | | 2 |
| 3 | | | Согласующие устройства, методы согласования. | | | 2 |
| 4 | | | Неподвижные и подвижные соединения коаксиальных и волноводных линий передачи | | | 2 |
| 5 | | | Двойной Т - образный мост. Кольцевой мост. Волноводно-щелевой мост. | | | 2 |
| 6 | | | | Аттенюаторы. | | 2 |
| 7 | | | | Фазовращатели. | | 2 |
| 8 | | | | Волноводные циркуляторы. | | 2 |
| 9 | | | | Антенные переключатели. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | 4 |  |
| « Исследование параметров линий передачи» | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | **-** |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 13.2 Фидеры** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | Определение фидера, требования, предъявляемые к фидерам. | | | **2** |
| 2 | | | Разновидности фидеров, их свойства и особенности. | | | 2 |
| 3 | | | Согласование отдельных частей фидеров. | | | 2 |
| 4 | | | Симметричные и несимметричные, коаксиальные фидеры, их эксплуатационные параметры и характеристики. | | | 2 |
| 5 | | | Режимы работы фидеров. | | | 2 |
| 6 | | | | Фидерные трансформаторы: назначение и область применения. | | 2 |
| 7 | | | | Разновидности фидерных трансформаторов. | | 2 |
| 8 | | | | Конструкция, применение согласующих трансформаторов. | | 2 |
| 9 | | | | Методика расчёта согласующего трансформатора. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 4 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | 9 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**  1.Изучение элементов антенн и устройств СВЧ. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 14 Антенны** | |  | | | | | | **84** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 14.1 Характеристики и параметры антенн** | | Содержание учебного материала | | | | | | **12** | 2 |
| 1 | | | | Назначение и классификация антенн. | | 2 |
| 2 | | | | Характеристика направленности, диаграмма направленности. | | 2 |
| 3 | | | | Частотный диапазон, виды и назначение заземлений антенн. | | 2 |
| 4 | | | | Действующая высота антенны. | | 2 |
| 5 | | | | Коэффициент направленного действия, коэффициент усиления антенны. | | 2 |
| 6 | | | | Волновое сопротивление и входное сопротивление антенны. | | 2 |
| 7 | | | | Ширина диаграмма направленности антенны. | | 2 |
| 8 | | | Расчет параметров передающих антенн. | | | 2 |
| 9 | | | Расчет параметров приемных антенн. | | | 2 |
| 10 | | | Симметрирующие устройства. | | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | 4 |  |
| «Исследование входного сопротивления вибраторной антенны» | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | 4 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 14.2 Вибраторная антенна как разомкнутая длинная линия** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | Вибраторная антенна: назначение и применение. | | | 2 |
| 2 | | | Элементарный электрический вибратор эквивалентная схема. | | | 2 |
| 3 | | | Параметры и характеристики симметричного вибратора. | | | 2 |
| 4 | | | Распределение тока и напряжения по симметричному вибратору, поле симметричного вибратора. | | | 2 |
| 5 | | | Полуволновый вибратор – параметры и характеристики. | | |  |
| 6 | | | | Несимметричный вибратор: свойства, характеристики, особенности работы и применение . | | 2 |
| 7 | | | | Петлевой вибратор Пистолькорса. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| «Исследование ДН вибраторной антенны» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | **-** |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 14.3 Специальные антенны** | | Содержание учебного материала | | | | | | **14** | 2 |
| 1 | | | | Директорная антенна. | | 2 |
| 2 | | | | Логопериодическая антенна. | | 2 |
| 3 | | | | Рамочные антенны. | | 2 |
| 4 | | | | Спиральные антенны. | | 2 |
| 5 | | | | Волноводная антенна. | | 2 |
| 6 | | | | Рупорная антенна. | | 2 |
| 7 | | | | Щелевая антенна. Волноводно-щелевая антенна. | | 2 |
| 8 | | | | Зеркальные антенны. | | 2 |
| 9 | | | | Линейные, рупорные и зеркальные антенны с круговой или управляемой поляризацией. | | 2 |
| 10 | | | | Общие сведения о линзовых антеннах. | | 2 |
| 11 | | | | Расчет геометрических и электрических параметров зеркальных антенн. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| «Исследование ДН рупорной антенны» | | | | | | 4 |
| «Определение КУ рупорной антенны» | | | | | | 2 |
| Практические занятия | | | | | | **4** |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 14.4 Многовибраторные антенны** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Антенные решетки: их виды, типы и построение. | | 2 |
| 2 | | | | Диаграммы направленности многовибраторных антенн. | | 2 |
| 3 | | | | Особенности вибраторных антенн метрового и дециметрового диапазона и их разновидности. | | 2 |
| 4 | | | | Конструкция, характеристики и применение вибраторных антенн. | | 2 |
| 5 | | | | Антенны сантиметровых и миллиметровых волн: их разновидности, конструкция, форма диаграммы направленности и применение. | | 2 |
| 6 | | | | Антенны декаметровых волн: их разновидности, конструкция, форма диаграммы направленности и применение. | | 2 |
| 7 | | | | Антенны гектометровых и километровых и мириаметровыхволн: их разновидности, конструкция, форма диаграммы направленности и применение. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | 2 |  |
| «Исследование ДН антенной решетки» | | | | | |  |
| Практические занятия | | | | | | **-** |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 14.5 Основы расчёта характеристик и элементов конструкции антенн различных диапазонов** | | Содержание учебного материала | | | | | | **10** | 2 |
| 1 | | | | Виды диаграмм направленности. | | 2 |
| 2 | | | | Методика расчёта диаграмм направленности для основных видов антенн. | | 2 |
| 3 | | | | Методика расчёта элементов конструкции антенн различных диапазонов и конструкций. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 6 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 14.6 Эксплуатация антенно-фидерных устройств** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Требования к ориентации направленных антенн. | | 2 |
| 2 | | | | Настройка антенной системы. | | 2 |
| 3 | | | | Эксплуатационные характеристики антенн. | | 2 |
| 4 | | | | Разновидности антенных опор. | | 2 |
| 5 | | | | Основные правила технической эксплуатации антенн. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | |  |  |
| Практические занятия | | | | | | 4 |
| Контрольные работы | | | | | | 2 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Моделирование различных электрических цепей на электронном тренажере. 4. Составление опорного конспекта. 5. Тестирование. | | | | | | 28 |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Расчёт элементов конструкции антенн различных диапазонов и конструкций. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 15 Разработка конструкторской документации** | |  | | | | | | **54** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 15.1 Этапы конструкторской разработки** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | | | Техническое задание на проектирование. | | 2 |
| 2 | | | | Технические требования и ограничения. | | 2 |
| 3 | | | | Стадии разработки конструкторской документации: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 15.2 Требования к разработке конструкторской разработки** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8**  - | 2 |
| 1 | | | | Виды и комплектность конструкторских документов. | | 2 |
| 2 | | | | Текстовые конструкторские документы. | | 2 |
| 3 | | | | Схемы как конструкторские документы. | | 2 |
| 4 | | | | Правила выполнения электрических схем. | | 2 |
| 5 | | | | Система обозначения конструкторской документации. | | 2 |
| 6 | | | | Основные требования, предъявляемые к рабочим чертежам. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 15.3 Типовые конструкции РПУ** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Элементная база конструкций РПУ. | | 2 |
| 2 | | | | Характеристики несущих элементов типовых конструкций. | | 2 |
| 3 | | | | Принципы построения размерно-параметрических рядов типовых конструкций. | | 2 |
| 4 | | | | Универсальные типовые конструкции (УТК): состав комплекса УТК, структура, параметры, разновидности | | 2 |
| 5 | | | | Выбор УТК. | | 2 |
| 6 | | | | Материалы для несущих конструкций, их характеристики и особенности выбора. | | 2 |
| 7 | | | | Конструирование корпусов и шасси для изделий РПУ. | | 2 |
| 8 | | | | Требования к оформлению чертежей корпусов и шасси. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 15.4 Конструирование лицевых панелей РПУ** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Базовые несущие конструкции. | | 2 |
| 2 | | | | Характеристики несущих элементов. | | 2 |
| 3 | | | | Художественно-конструктивная оценка лицевых панелей. | | 2 |
| 4 | | | | Материалы для лицевых панелей, их характеристики, правила выбора. | | 2 |
| 5 | | | | Виды покрытий: защитных, декоративных. | | 2 |
| 6 | | | | Обозначение покрытий на чертежах | | 2 |
| 7 | | | | Требования к лицевым панелям. | | 2 |
| 8 | | | | Основные принципы конструирования панелей. | | 2 |
| 9 | | | | Требования к оформлению чертежей лицевых панелей. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 15.5 Методы конструирования типовых деталей** | | Содержание учебного материала | | | | | | **8** | 2 |
| 1 | | | | Методы конструирования штампованных деталей. | | 2 |
| 2 | | | | Специфика конструирования деталей, получаемых гибкой, вытяжкой. | | 2 |
| 3 | | | | Методы конструирования прессованных и литых деталей. | | 2 |
| 4 | | | | Конструирование армированных пластмассовых деталей. | | 2 |
| 5 | | | | Методы конструирования механических соединений (разъёмных и не разъёмных). | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Работа со справочниками. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Решение ситуационных производственных задач 4. Тестирование. | | | | | | **18** |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Изучение видов покрытий и их обозначение на чертежах. 2. Составление перечня конструкций относящихся к 3-ему уровню. 3. Выполнение конструктивного расчёта радиатора под установку транзистора. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 16**  **Проектирование печатного монтажа** | |  | | | | | | **48** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 16.1 Конструкция**  **печатных плат** | | Содержание учебного материала. | | | | | | **10** | 2 |
| 1 | | | | Классификация печатных плат (ПП). | | 2 |
| 2 | | | | Общие сведения о технологии изготовления односторонних, двухсторонних и многослойных печатных плат, гибких печатных кабелях. | | 2 |
| 3 | | | | Материалы для изготовления печатных плат. | | 2 |
| 4 | | | | Класс плотности печатного монтажа. | | 2 |
| 5 | | | | Разработка и оформление чертежей на печатные платы. | | 2 |
| 6 | | | | Варианты установки элементов и их компоновка на ПП. | | 2 |
| 7 | | | | Выбор соединителей. | | 2 |
| 8 | | | | Типовые технические требования к чертежам печатной платы и сборочному чертежу печатной платы | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | 4 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 16.2 Расчёт параметров печатного монтажа** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Электрические параметры печатных плат. | | 2 |
| 2 | | | | Расчёт параметров печатных плат. | | 2 |
| 3 | | | | Расчёт печатного монтажа и конструирование печатных плат. | | 2 |
|  |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | |  |
| «Разработка чертежа детали печатной платы и сборочного чертежа печатной платы» | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 16.3**  **Способы обеспечения тепловых режимов изделий** | | Содержание учебного материала | | | | | | **10** | 2 |
| 1 | | | | Способы отвода тепла от нагревающихся элементов. | | 2 |
| 2 | | | | Виды и конструкции теплоотводов. | | 2 |
| 3 | | | | Тепловые режимы одноблочной и многоблочной конструкции. | | 2 |
| 4 | | | | Определение размеров нагретой зоны. | | 2 |
| 5 | | | | Расчёт поверхностной температуры корпуса. | | 2 |
| 6 | | | | Расчёт радиаторов. | | 2 |
| 7 | | | | Принципы теплового расчёта РПУ. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | |  |
| « Расчёт радиаторов» | | | | | | 2 |
| **«**Расчёт теплового режима блока» | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 16.4**  **Автоматизированное проектирование РПУ** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Назначение систем автоматизированного проектирования РПУ. | | 2 |
| 2 | | | | Обзор систем автоматизированного проектирования РПУ. | | 2 |
| 3 | | | | Автоматизированное проектирование печатных плат в среде Р-САD. | | 2 |
| 4 | | | | Создание контрукторской документации в среде AUTOCAD. | | 2 |
| 5 | | | | Моделирование тепловых режимов конструкций РПУ средствами программного комплекса ТРиАНА и системы Mentor Graphics. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия  Анализ целостности сигналов и электромагнитной совместимости с помощью программного комплекса Hot-Stage исистемы SpeedXP Suite. | | | | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Работа со справочниками. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Решение ситуационных производственных задач 4. Тестирование. | | | | | | **16** |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Разработка чертежа детали печатной платы и сборочного чертежа печатной платы. 2. Расчёт радиаторов. 3. Расчёт теплового режима блока. | | | | | |  |
| **Раздел ПМ 17Анализ конструкции РЭПУ** | |  | | | | | | **18** |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** | |  | | | | | |  |
| **Тема 17.1 Технологические показатели РПУ**  **конструкции** | | Содержание учебного материала | | | | | | **6** | 2 |
| 1 | | | | Понятие технологичности изделия. | | 2 |
| 2 | | | | Порядок отработки на технологичность. | | 2 |
| 3 | | | | Качественная и количественная оценка технологичности изделия. | | 2 |
| 4 | | | | Комплексный показатель технологичности. | | 2 |
| 5 | | | | Экспертиза документации на технологичность. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 17.2 Ремонтные и эргономические показатели**  **технологичности конструкции** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | | | Понятие ремонтопригодности и срока службы изделия. | | 2 |
| 2 | | | | Основные требования к современным РПУ. | | 2 |
| 3 | | | | Особенности художественного конструирования изделий РПУ. | | 2 |
| 4 | | | | Эргономическая отработка конструкции. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Тема 17.3 Показатели качества приборов** | | Содержание учебного материала | | | | | | **4** | 2 |
| 1 | | | | Понятие качества конструкции. | | 2 |
| 2 | | | | Показатели качества конструкции (назначения, надёжности, безопасности, технологичности) | | 2 |
| 3 | | | | Этапы оценки уровня качества конструкции. | | 2 |
| 4 | | | | Выбор номенклатуры и показателей качества. | | 2 |
| 5 | | | | Контроль качества и управление качеством изделий РПУ. | | 2 |
| Лабораторное занятие | | | | | | - |  |
| Практические занятия | | | | | | - |
| Контрольные работы | | | | | | **-** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**   1. Работа со справочниками. 2. Работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. 3. Решение ситуационных производственных задач 4. Тестирование | | | | | | **6** |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Анализ заполнения технологической документации на предприятиях. | | | | | |  |
| **Курсовое проектирование** |  | | | | | | | **45** |  |
| **МДК 01.01 Радиоэлектронные приборные устройства и системы** |  | | | | | | |  |  |
| **Примерная тематика курсовых работ (проектов)**   * Разработка конструкции функционального узла на печатной плате; * Разработка конструкции силового трансформатора; * Разработка электронного блока; * Разработка бытовой аппаратуры.     Самостоятельная работа | | | | | | | | **30**  **-** | 2 |
| 15 |  |
| **Учебная практика**   * Выполнение расчетов по конструированию печатных плат, * Разработка и оформление чертежей на печатные платы * Расчет параметров печатных плат * Расчет радиаторов   **Производственная практика** (**по профилю специальности)****итоговая по модулю**  **Виды работ:**   * Участие в разработке радиоэлектронных приборных устройств * Участие в проектировании печатного монтажа * Выполнение работ по печатному монтажу * Выполнение работ по монтажу радиоэлектронных блоков и устройств | | | | | | | | **144**  **144** |
| **всего** | | | | | | | | **1020** |

# **4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных лабораторий:

**электротехнических дисциплин;**

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

* комплект стендов-тренажёров,
* комплекты электроизмерительных приборов,
* набор демонстрационных макетов.

**электронной техники и программирования;**

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

* комплект стендов-тренажёров,
* комплекты электроизмерительных приборов,
* набор демонстрационных макетов.

**радиоэлектронных приборных устройств и систем;**

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

* комплект стендов-тренажёров,
* комплекты электроизмерительных приборов,
* набор демонстрационных макетов.

**конструкторского модуля;**

* комплект стендов-тренажёров,

**вычислительной техники, информационных технологий;**

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

* операционная система Windous XP;
* пакет объектно-ориентированных программ Mechanical Desktop Power;
* система проектирования цифровых устройств OrCAD;

**конструкторского модуля;**

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

* система проектирования печатных плат P-CAD;
* система автоматизированного проектирования AutoCAD;
* программный комплекс ТРиАНА;
* система автоматизированного проектирования Mentor Graphics;

**Технические средства обучения:** программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, интерактивная доска, мультимедийный проектор, оверхед-проектор, комплект кодотранспорантов, ПК, принтер, сканер.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. **Арестов К.А., Яковенко Б.С.** Основы электроники: Учебное пособие для техникумов.- М.: Радио и связь, 1988.- 272 с.
2. **Баркан В.Ф., Жданов В.К.** Радиоприемные устройства – М.: Радио и связь, 1991.
3. **Белоцерковский Г.Б.** “Основы радиотехники и антенны” - М. : “Советское радио”, 1979.
4. **Белоцерковский Г.Б.** “Основы радиолокации и радиолокацион­ные устройства” - М : “Советское радио”, 1979.
5. **Буланов Ю.А., Усов С.А.** Усилители и радиоприемные устройства. – М.:. Высшая школа, 1980.
6. **Бычков Ю.А. , Золотницкий, В.М. Чернышев Э. П.** Основы теории электрических цепей. – С-Петербург.: 2002г.
7. **Головин О.В.** Радиоприемные устройства – М.: Высшая школа,1997.
8. **Гольцев В.Р., Богун В.Д., Хиленко В.И.** Электронные усилители. – М.: Высшая школа, 1990.
9. **Каганов В.И.** Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для сред. Проф. Образования/Вильям Ильич Каганов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.-224с.
10. **Корбанский И.Н**. “Антенны” – М.: ” Энергия”, 1973.
11. **Лачин В.И., Савёлов Н.С.** Электроника. - Ростов – на- Дону.: 2004г.
12. **Лосев А.К., Зиемелис Ю.М.** Задачник по теории линейных электрических цепей. – М,: Высшая школа, 1889г.
13. **Миловзоров О.В., Панков И.Г.** Электроника. - М.: Высшая школа, 2004г.
14. **Общие принципы конструирования.** Справочник конструктора РЭА. – /Под ред. Р. Г. Варламова. – М.: Советское Радио, 1980.
15. **Павлов В.Н., Ногин В.Н.** Схемотехника аналоговых электронных устройств. – М.: Горячая -линия Телеком, 2003.
16. **Попов В.П.** Основы теории цепей - М.: Высшая школа, 1985 г.
17. **Проектирование радиопередатчиков.** (под ред. **Шахгильдяна В.В.**) – М.: Радио и связь, 2000.
18. **Разработка и оформление конструкторской документации РЭА.** Справочник. /Под ред. Э. Т. Романычевой. – М.: Радио и связь, 1989.
19. **Радиопередающие устройства** (под ред. **БлаговещенскогоМ.В.,** Уткина Г.М.) – М.: Радио и связь, 1982.
20. **Ржанов А.** (канд. физ.-мат. Наук) Полупроводниковые лазеры.
21. **Сиренький И.В, Рябинин В.В., Голощапов С.Н.** Электронная техника.- С.- П.: Питер , 2006
22. **Стандарты ЕСКД.**
23. **Турута Е.Ф.** Предварительные УНЧ. Регуляторы громкости и тембра. Усилители индикации. – М.: ДМК, 2000.
24. **Турута Е.Ф.** Усилители мощности низкой частоты – интегральные схемы. – М.: ДМК, 2000.
25. **Фрумкин Г. Д.** Расчёт и конструирование радиоаппаратуры. – М.: Высшая школа, 1989.
26. **Харченко В.М.** Учеб. Пособие для техникумов - М.: Энергоиздат, 1982. – 352 с.
27. **Хиленко В.И., Малахов Б.М.** Радиопередающие устройства – М.: Радио и связь, 1991.
28. **Хиленко В.И.** Основы радиоэлектроники: Учебник.- 2-е изд., перераб. и доп.-Л.: Судостроение, 1983.-232с
29. **Шахнов В. А.** Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры. – М.: ЭКО-Трендз,2003.
30. **Шрайбер Г.** 300 схем источников питания. Выпрямители. Импульсные источники питания. Линейный стабилизаторы и преобразователи. – М.: ДМК, 2001.
31. **Шумилин М.С., Головин О.В., Севальнев В.П.** Радиопередающие устройства – М.: Высшая школа, 1981.

**Дополнительные источники:**

1. **Белоцерковский Г.Б.** “Основы радиотехники и антенны. Колебательные системы” - М.: “Советское радио”, 1979.
2. **Быков С.Ф., Журавлёв В.И., Шалимов И.А.** Цифровая телефония, - М.6 радио и связь, 2003
3. **Герман-Галкин.** Лабораторные работы на ПК. Линейные электрические цепи +ДК.- М.: КОРОНА Принт, 2002г.
4. **Изюмов Н.М., Линде Д.П.** «Основы радиотехники» - М.: Радио и связь,**Серебряков А.С., Шумейко В.В.** Маткад и решение задач электротехники. – М. : Маршрут, 2005г.
5. **Каганов В.И.** Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный компьютеризированный практикум, - М..: Горячая – линия Телеком, 2004г.
6. **Калабеков Б.А.** Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Учебник для техникумов связи.- М.: Горячая – линия Телеком, 2003г.
7. **Калашников А.М. Степук Я.В.**  “Колебательные системы” – М.: Воениздат, 1982.
8. **Кучумов А.И.** Электроника и схемотехника: Учебное пособие – М.: Гелиос АРВ ,2004.
9. **Шило В.Л.** Популярные цифровые микросхемы. – М.: Радио и связь, 1995г.
10. **Шинаков Ю.С., Колодяжный Ю.М.**  “Основы радиотехники” - М : Радио и связь, 1983.
    1. **Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоению данного профессионального модуля предшествует:

изучение дисциплин: инженерная и компьютерная графика, материаловедение, процессы формообразования и инструменты, технологическое оборудование, технология машиностроения, технологическая оснастка, информационные технологии в профессиональной деятельности, техническая механика;

изучение профессиональных модулей: разработка технологических процессов изготовления деталей машин, организация производственной деятельности структурного подразделения, внедрение технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля, выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Реализация основной профессиональной программы по специальности обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого профессионального модуля. Обязателен опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.**

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: ведущие специалисты и руководители современных высокотехнологичных предприятий со стажем практической работы поданному направлению более 5 лет, преподаватели колледжа и преподаватели ВУЗов, имеющие стаж практической работы.

# **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 1.1. Анализировать техническое задание с последующим выбором оптимального решения | Выбор оптимального решения на основе анализа технического задания. | Текущий контроль в форме:   1. защита лабораторных и практических занятий; 2. контрольные работы по темам МДК.   Зачёты по каждому разделу профессионального модуля  Комплексный экзамен по профессиональному модулю. |
| ПК 1.2. Выполнять типовые и специальные расчеты. | * производит электрический расчет типовых каскадов; * производит расчеты параметров элементов и узлов радиоэлектронных приборных устройств; * производит расчет радиотехнических цепей и антенно-фидерных устройств и их характеристик; |
| ПК 1.3. Разрабатывать конструкцию изделий средней сложности с оформлением необходимой на основе применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). | * разрабатывает электрические схемы; * разрабатывает конструкцию РЭПУ и систем средней сложности с применением прикладных программ; * оформляет конструкторскую документацию согласно стандартов ЕСКД и ЕСТП с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). |
| ПК 1.4. Анализировать надежность изделия. | * рассчитывает и анализирует количественные показатели надежности изделия по свойствам безотказности, долговечности, ремонтопригодности РЭПУ; |
| ПК 1.5. Анализировать технологичность конструкции изделия. | * производит качественную и количественную оценку технологичности изделия; * рассчитывает комплексный показатель технологичности; * производит экспертизу документации на технологичность. |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | -демонстрация интереса к будущей профессии. | Индивидуальный и групповой контроль.  Тестирование.  Зачет.  Экзамен.  Наблюдение.  Устный контроль.  Письменный контроль.  Лабораторно-практический контроль.  Машинный (программированный) контроль.  Взаимоконтроль.  Самоконтроль. |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые  методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области осуществления проектно-конструкторской деятельности с использованием информационных технологий;  - оценка эффективности и качества выполнения. |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных  ситуациях и нести за них ответственность | - решение нестандартных и стандартных задач управления коллективом;  -берет ответственность на себя. |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации,  необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | - эффективно осуществляет поиск, анализ и оценку информации, необходимой для конструирования деталей и приборов строительных производств. |
| ОК 5. Использовать  информационно-коммуникационные технологии  в профессиональной деятельности. | - профессионально применяет систему проектирования печатных плат P-CAD и систему автоматизированного проектирования AutoCAD; |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться  с коллегами, руководством, потребителями. | - эффективно работает в коллективе; |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды  (подчиненных), результат выполнения заданий. | - берёт на себя ответственность за работу членов команды |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно  планировать повышение квалификации. | - занимается самообразованием, самостоятельно определяет задачи профессионального развития , повышает свою квалификацию; |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий  в профессиональной деятельности | - осваивает инновационные технологии в профессиональной деятельности. |

1. [↑](#footnote-ref-2)