Министерство образования и науки Российской Федерации

**Муромский институт (филиал)**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

**«Владимирский государственный университет**

**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(МИ ВлГУ)**

**Отделение среднего профессионального образования**

« *01* »  *09*  2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Радиопередающие устройства**

для специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Муром, 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.01 Радиоаппаратостроение №521 от 14 мая 2014 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Храмов К.К.

|  |  |
| --- | --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ г. |
|  (подпись) |  (дата) |

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

|  |  |
| --- | --- |
| Протокол № \_\_\_\_ | от «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ г. |

|  |  |
| --- | --- |
| Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.* |  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  |
|  |  (подпись) |

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc1)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc2)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc3)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc4)

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Радиопередающие устройства**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Дисциплина ОП.17 "Радиопередающие устройства" относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.Дисциплина "Радиопередающие устройства" базируется на дисциплинах «Электронная техника», «Схемотехника электронных устройств», «Вычислительная техника», «Методы организации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков», «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства».На дисциплине "Радиопередающие устройства" базируется изучение таких дисциплин как «Радиоприемные устройства», «Конструирование и производство радиоаппаратуры», «Устройства сверхвысоких частот».

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Целями дисциплины "Радиопередающие устройства" являются изучение принципов действия, схемотехники и владение основами расчета и настройки устройств, предназначенных для генерирования, усиления и управления радиочастотными колебаниями в различных диапазонах волн. Основными задачами изучения дисциплины является освоение: основ теории формирования колебаний и сигналов; методов и путей управления устройствами генерирования и формирования сигналов; получение навыков чтения схем и настройки радиопередающих устройств; способов поиска и устранения неисправностей в каскадах радиопередающих устройств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

1. читать принципиальную схему радиопередающих устройств и их отдельных каскадов (ПК 11);
2. пользоваться справочной литературой и нормативно-технической документацией по радиопередающим устройствам (ОК-2);
3. снимать карту сопротивлений и напряжений в контрольных точках каскадов передатчика (ПК 31);
4. находить и устранять неисправности в каскадах радиопередающих устройств (ПК 31);
5. выполнять проверку функционирования и контроль основных параметров радиопередающей аппаратуры (ПК 32);
6. производить регулировку и настройку радиопередающих устройств и их отдельных каскадов (ПК 21);
7. выполнять простейшие расчеты функциональных узлов радиопередающих устройств (ОК-2).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

1. принцип действия и области использования радиопередающих устройств (ОК-1);
2. основные параметры радиопередающих устройств (ПК 31);
3. структурные схемы радиопередающих устройств (ОК-2);
4. принципиальные схемы радиопередающих устройств и их отдельных каскадов (ПК 21);
5. элементную базу радиопередающих устройств (ОК-2);
6. технику безопасности при работе с радиопередающими устройствами (ПК 11).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

1. ОК-1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
2. ОК-2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
3. ПК 11. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.
4. ПК 21. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.
5. ПК 31. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.
6. ПК 32. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.

**1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 177 часов, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 124 часа;

самостоятельной нагрузки обучающегося 53 часа.

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
|  | 6 семестр |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 177 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 124 |
| В том числе: |  |
| лекционные занятия | 58 |
| практические занятия | 14 |
| лабораторные работы | 32 |
| контрольные работы |  |
| курсовая работа | 20 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 53 |
| Итоговая аттестация в форме | Экзамен |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов  | Уровень освоения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | 6 семестр |  |  |
| **Раздел 1** | **Классификация, основные параметры и структурные схемы радиопередающих устройств** |  |  |
| Тема 1.1 Введение | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Место и функции радиопередающих устройств. Основные этапы развития техники радиопередающих устройств.  | 2 | 1 |
| Тема 1.2 Устройства генерирования и формирования сигналов | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Классификация радиопередающих устройств. Каскады и блоки радиопередающих устройств. Структурная схема радиопередающих устройств. Параметры радиопередатчика. Излучения радиопередатчика и проблема электромагнитной совместимости.  | 2 | 1 |
| *Практические занятия.* Составление структурной схемы радиопередающих устройств с различными видами модуляции.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Назначение и области применения устройств генерирования и формирования радиосигналов; основные этапы развития; основные требования, предъявляемые к устройствам формирования радиосигналов (энергетические показатели, характеристики электромагнитной совместимости, качественные показатели).  | 2 | 3 |
| **Раздел 2** | **Генераторы с внешним возбуждением и умножители частоты** |  |  |
| Тема 2.1 Общие принципы генерирования и усиления ВЧ и СВЧ колебаний | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Классификация и физический механизм работы ВЧ и СВЧ генераторов.  | 4 | 1 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Структурная схема ГВВ. Баланс мощностей в ГВВ. Типы и области применения различных усилительных элементов; статистические характеристики усилительных элементов и их аппроксимация.  | 4 | 3 |
| Тема 2.2 Основы теории генератора с внешним возбуждением (ГВВ) | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Обобщенная схема генератора с внешним возбуждением и ее анализ. Баланс мощностей в ГВВ. Динамические характеристики ГВВ. Нагрузочные, амплитудные и частотные характеристики ГВВ. Согласование электронного прибора с источником возбуждения и нагрузкой.  | 4 | 1 |
| *Практические занятия.* Расчет каскада усилителя мощности на биполярном транзисторе по схеме с общим эмиттером. Расчет каскада усилителя мощности на биполярном транзисторе по схеме с общей базой.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Основы инженерного расчета и автоматизации проектирования ГВВ.  | 4 | 3 |
| Тема 2.3 Схемотехника ГВВ | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Ламповые генераторы с внешним возбуждением. Транзисторные ГВВ. Методика расчета и режимы работы лампового и транзисторного ГВВ. Типы мощных транзисторов, используемых в генераторах. Биполярные и полевые транзисторы. Электрические цепи ГВВ. Широкополосные ГВВ.  | 6 | 1 |
| *Практические занятия.* Расчет цепей согласования.  | 4 | 2 |
| *Лабораторные работы.* Изучение схемотехники и исследование характеристик и параметров транзисторных генераторов с внешним возбуждением.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Влияние питающих напряжений на режим ГВВ; основы инженерного расчета транзисторных ГВВ с учетом инерционных явлений; особенности использования ЭВМ при проектировании транзисторных ГВВ.  | 4 | 3 |
| Тема 2.4 Полупроводниковые умножители частоты | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Назначение, принцип действия и основные параметры. Транзисторный умножитель частоты. Диодные умножители частоты.  | 4 | 1 |
| *Практические занятия.* Расчет каскада транзисторного умножителя частоты.  | 2 | 2 |
| *Лабораторные работы.* Изучение схемотехники и исследование характеристик и параметров транзисторных умножителей частоты.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Варакторные умножители частоты СВЧ диапазона.  | 2 | 3 |
| Тема 2.5 Суммирование мощностей сигналов ГВВ | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Способы суммирования мощностей сигналов. Суммирование мощностей сигналов с помощью многополюсной схемы. Суммирование мощностей сигналов с помощью фазированной антенной решетки.  | 4 | 1 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Сложение мощностей усилительных элементов и ГВВ. Параллельное включение усилительных элементов и двухтактные схемы; схемы сложения мощности произвольного числа генераторов; мостовые схемы сложения мощностей; блочно-модульный принцип мощных широкополосных транзисторных усилителей; схемы сложения мощностей генераторов в пространстве.  | 4 | 3 |
| **Раздел 3** | **Автогенераторы. Стабилизация дискретного множества частот**  |  |  |
| Тема 3.1 Автогенераторы и стабилизация частоты автоколебаний | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Назначение, классификация и принцип действия. Установившийся режим автоколебаний. Стабильность частоты автогенераторов. Кварцевые автогенераторы.  | 4 | 1 |
| *Практические занятия.* Расчет каскада кварцевого автогенератора. Расчет генератора, управляемого напряжением.  | 6 | 2 |
| *Лабораторные работы.* Изучение схемотехники и исследование характеристик и параметров транзисторных автогенераторов.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Схемы автогенераторов. Одноконтурные и многоконтурные схемы автогенераторов.  | 2 | 3 |
| Тема 3.2 Стабилизация дискретного множества частот | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Назначение и параметры синтезатора частот. Автоматическая подстройка частоты. Частотная автоподстройка частоты. Фазовая автоподстройка частоты. Цифровой синтезатор частот.  | 4 | 1 |
| *Практические занятия.* Расчет цифрового синтезатора частот на основе системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).  | 4 | 2 |
| *Лабораторные работы.* Изучение методов синтеза частот и исследование синтезаторов частот радиопередающих устройств.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Синтезаторы частоты с прямым и косвенным методом синтеза.  | 4 | 3 |
| **Раздел 4** | **Виды модуляции. Высокочастотные устройства формирования радиосигналов** |  |  |
| Тема 4.1 Амплитудная модуляция | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Виды модуляции. Амплитудная анодная и коллекторная модуляция. Амплитудная сеточная и базовая модуляция.  | 4 | 1 |
| *Лабораторные работы.* Изучение схемотехники и исследование амплитудных модуляторов радиопередающих устройств.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Усиление модулированных колебаний. Искажения при амплитудной модуляции.  | 2 | 3 |
| Тема 4.2 Однополосная амплитудная модуляция | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Структура сигнала с однополосной модуляцией. Усиление ОБП сигнала. Формирование ОБП сигнала.  | 2 | 1 |
| *Лабораторные работы.* Изучение схемотехники и исследование каскадов формирования двухполосного и однополосного сигналов радиопередающих устройств.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Основные элементы устройств формирования однополосного сигнала; усиление сигналов с одной боковой полосой (ОБП).  | 2 | 3 |
| Тема 4.3 Частотная и фазовая модуляция | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Спектр сигнала при частотной и фазовой модуляции. Методы осуществления угловой модуляции. Частотный и фазовый модуляторы. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции. Частотная и фазовая модуляция дискретных сообщений.  | 4 | 1 |
| *Практические занятия.* Расчет транзисторного автогенератора с частотным модулятором.  | 4 | 2 |
| *Лабораторные работы.* Изучение схемотехники и исследование характеристик и параметров частотных модуляторов радиопередающих устройств.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Методы формирования сложных ФМ и ЧМ сигналов (линейная частотная модуляция, шумоподобные сигналы).  | 4 | 3 |
| Тема 4.4 Импульсная модуляция | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Параметры и спектр сигнала при импульсной модуляции. Структурная схема и классификация импульсных модуляторов. Внутриимпульсная частотная модуляция.  | 2 | 1 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Ключевые режимы работы ГВВ: энергетические показатели генераторов в ключевых режимах.  | 4 | 3 |
| **Раздел 5** | **Радиопередающие устройства различного назначения. Регулировка и испытание радиопередающих устройств** |  |  |
| Тема 5.1 Радиопередатчики ВЧ диапазона различного назначения. | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Радиовещательные радиопередатчики. Телевизионные радиопередатчики.  | 2 | 1 |
| *Практические занятия.* Расчет структурной схемы радиопередающего устройства с амплитудной модуляцией.  | 2 | 2 |
| *Лабораторные работы.* Исследование радиопередающих устройств низовой связи с угловой модуляцией.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Широкополосные усилители мощности: основные ограничения на широкополосные свойства ламповых и транзисторных усилителей; схемы широкополосных усилителей: корректированные усилители, усилители с распределенным усилением, усилители с раздельным усилением в смежных полосах диапазона.  | 4 | 3 |
| Тема 5.2 Радиопередатчики СВЧ диапазона различного назначения | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Глобальные космические радиоэлектронные системы. Передатчики радиолокационных станций. Передатчики сотовой системы радиосвязи.  | 4 | 1 |
| *Практические занятия.* Расчет структурной схемы радиопередающего устройства с частотной модуляцией. Расчет структурной схемы радиопередающего устройства с фазовой модуляцией.  | 4 | 2 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Устройства формирования радиолокационных и радионавигационных систем.  | 4 | 3 |
| Тема 5.3 Радиопередатчики оптического диапазона | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Назначение и структурная схема передатчика оптического диапазона. Модуляторы света.  | 2 | 1 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Элементы устройств формирования оптического диапазона волн.  | 3 | 3 |
| Тема 5.4 Измерение параметров, регулировка и испытания радиопередатчиков | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Техника безопасности при работе с радиопередатчиками. Измерение параметров радиопередатчиков. Регулировка и испытания радиопередатчиков.  | 4 | 1 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Методы регулировки и настройки радиопередатчиков.  | 4 | 3 |
| Всего: |  | 177 |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание новых объектов, свойств);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

# 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению**

Лаборатория радиопередающих устройств

Осциллограф НМО 1012 – 1 шт.; мультиметр НМ 8112; мультиметр UT803; генератор HMF 2550; селективный вольтметр STV 401;; учебная система разделения каналов ЭЛБ-ИРК; учебная стойка УРПС (3 блока); учебная система ЭЛБ-ИТУ (8 блоков); учебная система ЭЛБ-ИРС (4 блока); рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” 3 шт.; коммутатор 3 СОМ; проектор NЕС; экран настенный.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Лузин, В. И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации: учебное пособие / В. И. Лузин, Н. П. Никитин, В. И. Гадзиковский; под редакцией В. И. Гадзиковского. — Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 320 c. — ISBN 978-5-321-01961-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/90325.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. http://www.iprbookshop.ru/90325.html
2. Петрушанский, М. Г. Электронные приборы СВЧ : учебное пособие для СПО / М. Г. Петрушанский. — Саратов : Профобразование, 2020. — 106 c. — ISBN 978-5-4488-0572-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/92210.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. http://www.iprbookshop.ru/92210.html
3. Иванова, И. Н. Высокостабильные генераторы СВЧ: учебное пособие / И. Н. Иванова, В. В. Махно, Ю. М. Нойкин; под редакцией А.М. Лерера. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 102 c. — ISBN 978-5-9275-2956-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87708.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. http://www.iprbookshop.ru/87708.html
4. Вовченко, П. С. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства): практикум для студентов / П. С. Вовченко, Г. А. Дегтярь. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 108 c. — ISBN 978-5-7782-2229-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/45183.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. http://www.iprbookshop.ru/45183.html
5. Землянухин, П. А. Сигналы в линейных цепях систем передачи данных: учебное пособие / П. А. Землянухин. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. — 123 c. — ISBN 978-5-9275-3211-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/95821.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. http://www.iprbookshop.ru/95821.html
6. Синицын, Ю. И. Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи : учебно-методическое пособие для СПО / Ю. И. Синицын, Е. И. Ряполова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 113 c. — ISBN 978-5-4488-0635-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91853.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. http://www.iprbookshop.ru/91853.html

Дополнительные источники:

1. Павлов Б. А., Филатов В. Н. Возбудители радиопередающих устройств: Учеб. пособие / СПбГУАП. СПб., 2003. 24 с.: ил.. http://window.edu.ru/resource/742/44742
2. Устройства генерирования и формирования сигналов. Раздаточный материал для конспекта лекций / сост. П.Г. Тамаров. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 61 с.. http://window.edu.ru/resource/582/74582
3. Синицын, Ю. И. Основы радиотехники : учебное пособие для СПО / Ю. И. Синицын, Е. И. Ряполова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 246 c. — ISBN 978-5-4488-0550-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/92138.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. http://www.iprbookshop.ru/92138.html
4. Бравичев, С. Н. Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие для СПО / С. Н. Бравичев, Г. И. Дегтярев, В. Н. Трубникова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 136 c. — ISBN 978-5-4488-0668-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/92177.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. http://www.iprbookshop.ru/92177.html

Интернет-ресурсы:

1. Сайт фирмы Analog Devices [Электронный ресурс]: Содержатся сведения об электронных компонентах, производимых фирмой, и инструментальные средства автоматизации и проектирования высокочастотных устройств. – Режим доступа: https://www.analog.com/ru/index.html, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус
2. Design Center [Электронный ресурс]: Содержатся инструментальные и программные средства автоматизации и проектирования высокочастотных устройств на базе компонентов фирмы Analog Devices и их моделирования. – Режим доступа: https://www.analog.com/en/design-center.html, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ
3. Texas Instruments. RF & microwave [Электронный ресурс]: Содержатся сведения об электронных компонентах и устройствах техники радиочастот фирмы Texas Instruments. – Режим доступа: https://www.ti.com/rf-microwave/overview.html, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ
4. Форум по электронике. КВ и УКВ радиосвязь [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://forum.cxem.net/index.php?/forum/16-%D0%BA%D0%B2-%D0%B8-%D1%83%D0%BA%D0%B2-%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C/. – Загл. с экрана. – Яз. рус

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| читать принципиальную схему радиопередающих устройств и их отдельных каскадов | Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы |
| пользоваться справочной литературой и нормативно-технической документацией по радиопередающим устройствам | Оценка результатов выполнения самостоятельной и практических работы |
| снимать карту сопротивлений и напряжений в контрольных точках каскадов передатчика | Оценка результатов выполнения лабораторных работ |
| находить и устранять неисправности в каскадах радиопередающих устройств | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ |
| выполнять проверку функционирования и контроль основных параметров радиопередающей аппаратуры | Оценка результатов выполнения самостоятельной работы, практических и лабораторных работ |
| производить регулировку и настройку радиопередающих устройств и их отдельных каскадов | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ |
| выполнять простейшие расчеты функциональных узлов радиопередающих устройств | Оценка результатов выполнения практических работ |
| принцип действия и области использования радиопередающих устройств | Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторной работы, экзамен  |
| основные параметры радиопередающих устройств | Оценка результатов выполнения самостоятельной и практических работы, экзамен |
| структурные схемы радиопередающих устройств | Оценка результатов выполнения самостоятельной, лабораторных и практических работы, экзамен |
| принципиальные схемы радиопередающих устройств и их отдельных каскадов | Оценка результатов выполнения самостоятельной, лабораторных и практических работы, экзамен |
| элементную базу радиопередающих устройств | Оценка результатов выполнения самостоятельной и практических работы |
| технику безопасности при работе с радиопередающими устройствами | Оценка результатов выполнения лабораторных работы |

