

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Л. Королева
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.6 Радиопередающие и приемные устройства

Направление подготовки/специальность: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/направленность/специализация: Системы и устройства подвижной радиосвязи

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Автор программы:

Кандидат педагогических наук, Винокуров Евгений Борисович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 930).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «17» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «05» июля 2021 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Цели и задачи дисциплины..... | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра..... | 4 |
| 3. Объем и содержание дисциплины..... | 5 |
| 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства..... | 11 |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)..... | 29 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..... | 30 |
| 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы..... | 31 |

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен осуществлять приемку, тестирование и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

| Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта) | Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия | Индикаторы достижения компетенций |
|---|--|--|
| | ПК-2 Способен осуществлять приемку, тестирование и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами | Проводит испытания вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами и регламентами |

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен осуществлять приемку, тестирование и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами

| № п/п | Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи | Форма обучения | | | | | | | | | |
|-------|--|-----------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|
| | | Очная (семестр) | | | | | Заочная (семестр) | | | | |
| | | 1 | 3 | 4 | 5 | 8 | 1 | 3 | 4 | 5 | 8 |
| 1 | Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн | | + | | | | | + | | | |
| 2 | Компоненты электронной техники | + | | | | | + | | | | |
| 3 | Ознакомительная практика | | + | | | | | + | | | |
| 4 | Основы теории связи | | | + | + | | | | + | + | |
| 5 | Программирование встраиваемых систем | | | | | + | | | | | + |

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Радиопередающие и приемные устройства» изучается в 6, 7 семестрах.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 10 з.е.

Очная: 10 з.е.

Заочная: 10 з.е.

| Вид учебной работы | Очная (всего часов) | Заочная (всего часов) |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 360 | 360 |
| Контактная работа | 192 | 40 |
| Лекции (Лекции) | 64 | 16 |
| Лабораторные (Лаб. раб.) | 64 | 12 |
| Практические (Практ. раб.) | 64 | 12 |
| Самостоятельная работа (СР) | 96 | 302 |
| Экзамен | 72 | 18 |

3.2.Содержание курса:

| № темы | Название раздела/темы | Вид учебной работы, час. | | | | | | | | Формы текущего контроля |
|-----------|--|--------------------------|---|-----------|---|----------------|---|----|----|---|
| | | Лекции | | Лаб. раб. | | Практ. раб. | | СР | | |
| | | О | З | О | З | О | З | О | З | |
| 6 семестр | | | | | | | | | | |
| 1 | Введение | 2 | 1 | - | - | - | - | 5 | 11 | Собеседование |
| 2 | Радиопередающие устройства. | 6 | 1 | - | - | 18 | 4 | 6 | 20 | Защита лабораторных работ |
| 3 | Основы теории ВЧ генератора с внешним возбуждением. | 4 | 1 | - | - | 9 | 2 | 1 | 25 | Защита лабораторных работ |
| 4 | Модуляторы. | 6 | 1 | - | - | 9 | 2 | 11 | 25 | Защита лабораторных работ; Контрольная работа |
| 5 | Схемотехника радиоприемных устройств | 6 | 2 | - | - | 9 | 2 | 9 | 20 | Защита лабораторных работ |
| 6 | Усилители радиочастоты | 4 | 1 | - | - | 9 | 1 | 8 | 25 | Защита лабораторных работ |
| 7 | Преобразователи частоты. | 4 | 1 | - | - | 10 | 1 | 8 | 25 | Защита лабораторных работ; Контрольная работа |
| 7 семестр | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|-------|------|---|---|----|----|--|
| 8 | Обработка радиосигналов в радиоприёмниках. | 4 | 2 | Пп 14 | Пп 1 | - | - | 8 | 25 | Защита лабораторных работ |
| 9 | Регулировки в радиоприёмниках | 6 | 2 | Пп 12 | Пп 1 | - | - | 10 | 25 | Защита лабораторных работ; Тестирование |
| 10 | Генераторы СВЧ диапазона. | 6 | 2 | Пп 12 | Пп 3 | - | - | 10 | 35 | Защита лабораторных работ |
| 11 | Радиопередающие устройства различного назначения. | 8 | 1 | Пп 12 | Пп 5 | - | - | 10 | 30 | Собеседование; Тестирование |
| 12 | Радиоприемные устройства различного назначения. | 8 | 1 | Пп 14 | Пп 2 | - | - | 10 | 36 | Защита лабораторных работ |

Тема 1. Введение (ПК-2)

Лекция.

Лекция 1. Принцип радиосвязи. Классификация диапазонов радиоволн.

Лекция 2. Излучение электромагнитных волн. Антенны систем радиосвязи. Элементы теории распространения радиоволн. Особенности систем радиосвязи.

Лабораторные работы.

Принцип радиосвязи. Классификация диапазонов радиоволн.

Излучение электромагнитных волн. Антенны систем радиосвязи. Элементы теории распространения радиоволн. Особенности систем радиосвязи.

Задания для самостоятельной работы.

Изобретение радио. Первые радиопередатчики.

Влияние земной поверхности и атмосферы на распространение радиоволн.

Особенности распространения радиоволн различной длины.

Антенны систем радиосвязи.

Тема 2. Радиопередающие устройства. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 3. Структурная схема радиопередатчика.

Лекция 4. Автогенераторы. Условия самовозбуждения.

Лекция 5. Типовые схемы автогенераторов.

Лекция 6. Стабильность частоты автогенератора. Параметрическая стабилизация частоты.

Лекция 7. Кварцевая стабилизация частоты.

Лекция 8. Синтезаторы частот.

Лекция 9. Цифровые синтезаторы частот.

Практическое занятие.

Лабораторная работа №1. Исследование каскада усиления с общим эмиттером.

Лабораторная работа №2. Исследование дифференциального каскада усиления.

Лабораторная работа №3. Исследование каскада усиления с общим истоком.

Лабораторная работа №4. Исследование автогенератора с трансформаторной обратной связью.

Лабораторная работа №5. Исследование трехточечных схем автогенераторов.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №1. Исследование каскада усиления с общим эмиттером.

Лабораторная работа №2. Исследование дифференциального каскада усиления.

Лабораторная работа №3. Исследование каскада усиления с общим истоком.

Лабораторная работа №4. Исследование автогенератора с трансформаторной обратной связью.

Лабораторная работа №5. Исследование трехточечных схем автогенераторов.

Задания для самостоятельной работы.

Назначение и область применения автогенераторов в радиопередатчиках.

Условия самовозбуждения, стационарности и устойчивости автоколебаний.

Одноконтурный автогенератор схемы с трансформаторной обратной связью.

Одноконтурный автогенератор с автотрансформаторной обратной связью.

Одноконтурный автогенератор с емкостной обратной связью.

Основные дестабилизирующие факторы и пути ослабления их влияния. Кварцевые резонаторы и их свойства.

Схемы кварцевых автогенераторов.

Методы синтеза сетки частот. Прямой и косвенный методы.

Цифровые синтезаторы с делителем с переменным коэффициентом деления.

Тема 3. Основы теории ВЧ генератора с внешним возбуждением. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 10. Режимы работы транзисторных ГВВ.

Лекция 11. Напряженность режима АЭ

Лекция 12. Сравнительный анализ ГВВ. Умножители частоты.

Практическое занятие.

Лабораторная работа №6. Исследование ГВВ на биполярном транзисторе.

Лабораторная работа №7. Исследование широкополосного усилителя.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №6. Исследование ГВВ на биполярном транзисторе.

Лабораторная работа №7. Исследование широкополосного усилителя.

Задания для самостоятельной работы.

Влияние сопротивления нагрузки на форму импульсов тока усилителя мощности.

Понятие напряженности режима работы усилителя мощности.

Гармонический анализ импульсов тока усилителя мощности.

Особенности конструкции мощных транзисторов.

Цепи питания ламповых и транзисторных усилителей мощности.

Выходные каскады передатчика, их назначение и принципы построения. Выходные каскады простой и сложной схемы.

Совместная работа усилителей мощности на общую нагрузку.

Тема 4. Модуляторы. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 13. Способы осуществления амплитудной модуляции.

Лекция 14. Способы осуществления угловой модуляции.

Лекция 15. Однополосная модуляция. Импульсная модуляция.

Практическое занятие.

Лабораторная работа №8. Изучение схем и рабочих характеристик каскадов с амплитудной модуляцией.

Лабораторная работа №9. Изучение характеристик частотного модулятора.

Лабораторная работа №10. Изучение схем типовых радиопередатчиков (радиовещательных, связных и телевизионных) и методов измерения основных показателей.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №8. Изучение схем и рабочих характеристик каскадов с амплитудной модуляцией.

Лабораторная работа №9. Изучение характеристик частотного модулятора.

Лабораторная работа №10. Изучение схем типовых радиопередатчиков (радиовещательных, связных и телевизионных) и методов измерения основных показателей.

Задания для самостоятельной работы.

Способы осуществления АМ. Характеристики качества формирования сигнала с амплитудной модуляции: модуляционные характеристики.

Методы осуществления ЧМ и ФМ. Электронно-перестраиваемые автогенераторы. Характеристики качества формирования ЧМ сигналов. Методы коррекции модуляционных характеристик ЧМ-генераторов.

Преимущества применения однополосной модуляции. Энергетические соотношения при ОМ.

Методы формирования однополосного сигнала. Методы повышения энергетических и качественных показателей радиопередатчиков с ОМ.

Виды импульсной модуляции. Структурные схемы импульсных радиопередатчиков средств связи.

Тема 5. Схемотехника радиоприемных устройств (ПК-2)

Лекция.

Лекция 16. Радиоприёмные устройства систем радиосвязи

Лекция 17. Структурная схема супергетеродина. Побочные каналы приёма в супергетеродинных приёмниках

Лекция 18. Входные цепи радиоприёмников.

Лекция 19. Схемы входных цепей. Входные цепи радиоприёмников ультракоротковолнового диапазона.

Практическое занятие.

Лабораторная работа №11. Исследование входных цепей радиоприемника.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №11. Исследование входных цепей радиоприемника.

Задания для самостоятельной работы.

Структурные схемы радиоприемника прямого усиления и супергетеродинного приемника.

Назначение отдельных элементов.

Сравнительная характеристика приемника прямого усиления и супергетеродинного приемника.

Почему использование супергетеродинного приемника позволяет улучшить качество приема?

Причины появления побочных каналов приема в супергетеродинном приемнике.

От каких факторов зависит подавление помехи на частоте зеркального канала?

Зачем используется многократное преобразование частоты?

Структурная схема приемного устройства с двойным преобразованием частоты.

Каковы особенности инфрадинных устройств приема?

Тема 6. Усилители радиочастоты (ПК-2)

Лекция.

Лекция 20. Общие сведения об усилителях радиочастоты.

Лекция 21. Усилители радиочастоты коротковолнового диапазона. Малошумящие усилители СВЧ диапазона.

Практическое занятие.

Лабораторная работа №12. Исследование резонансного усилителя радиочастоты на биполярном транзисторе.

Лабораторная работа №13. Исследование резонансного усилителя радиочастоты на полевом транзисторе.

Лабораторная работа №14. Исследование резонансного каскодного усилителя радиочастоты, построенного по схеме «общий эмиттер – общая база».

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №12. Исследование резонансного усилителя радиочастоты на биполярном транзисторе.

Лабораторная работа №13. Исследование резонансного усилителя радиочастоты на полевом транзисторе.

Лабораторная работа №14. Исследование резонансного каскодного усилителя радиочастоты, построенного по схеме «общий эмиттер – общая база».

Задания для самостоятельной работы.

Какими параметрами характеризуются усилители радиосигналов?

Каково назначение усилителя радиочастоты?

Каково назначение усилителя промежуточной частоты?

Составьте электрические схемы резонансного усилителя на полевом и биполярном транзисторах с частичным включением контура.

Тема 7. Преобразователи частоты. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 22. Принцип преобразования частоты. Условия линейного преобразования частоты.

Лекция 23. Диодные и транзисторные преобразователи частоты.

Лекция 24. Общие сведения об усилителях промежуточной частоты (УПЧ). Типовые схемы УПЧ.

Практическое занятие.

Лабораторная работа №15. Исследование преобразователя частоты.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №15. Исследование преобразователя частоты.

Задания для самостоятельной работы.

Что лежит в основе преобразования частоты.

Схема диодного преобразователя частоты.

Схема преобразователя частоты с отдельным гетеродином.

Схема преобразователя частоты с совмещенным гетеродином.

Схема преобразователя частоты на основе дифференциального усилителя.

Тема 8. Обработка радиосигналов в радиоприёмниках. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 25. Амплитудные детекторы.

Лекция 26. Разновидности амплитудных детекторов

Лекция 27. Синхронное детектирование. Детектирование колебаний амплитудной телеграфии. Детекторы импульсных сигналов.

Лекция 28. Детектирование частотно-модулированных колебаний.

Лекция 29. Детектирование фазомодулированных колебаний.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №16. Исследование детекторов амплитудно-модулированных сигналов.

Лабораторная работа №17. Исследование детекторов частотно-модулированных сигналов.

Задания для самостоятельной работы.

Последовательный диодный АМ детектор.

Параллельный диодный АМ детектор.

Транзисторный АМ детектор.

ЧМ детектор на расстроенном контуре.

Детекторная характеристика.

ФМ детектор.

Тема 9. Регулировки в радиоприёмниках (ПК-2)

Лекция.

Лекция 30. Ручная регулировка усиления

Лекция 31. Автоматическая регулировка усиления

Лекция 32. Автоматическая подстройка частоты в радиоприёмниках

Лекция 33. Регулировка полосы пропускания в радиоприёмниках

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №18. Исследование системы автоматической регулировки усиления.

Задания для самостоятельной работы.

Каким образом проявляются нелинейные искажения в приемном тракте и как они оцениваются?

Чем обусловлены линейные искажения в приемном тракте?

Основные регулировки в радиоприёмном устройстве.

Зачем они используются?

Тема 10. Генераторы СВЧ диапазона. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 34. Электровакуумные приборы СВЧ диапазона типа «О».

Лекция 35. Электровакуумные приборы СВЧ диапазона типа «М».

Лекция 36. Усилители мощности СВЧ диапазона.

Лекция 37. Полупроводниковые диоды СВЧ диапазона. Детекторный СВЧ диод. Смесительный СВЧ диод. $P-i-n$ – диод. Лавинно-пролётный диод. Варакторный диод. Диод Ганна.

Лекция 38. Транзисторы СВЧ диапазона. Полевой транзистор СВЧ с барьером Шоттки. Биполярный транзистор СВЧ.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №19. Исследование генератора СВЧ на диоде Ганна.

Задания для самостоятельной работы.

Принцип действия усилителя мощности на двухрезонаторном усилительном клистроне, конструкция, физические процессы. Усилители на многорезонаторном клистроне.

Технические характеристики УМ на пролетных клистродах.

Устройство и принцип действия автогенератора на отражательном клистроне.

Условия самовозбуждения автогенератора на отражательном клистроне.

Электронная и механическая перестройка автогенератора на клистроне.

Тема 11. Радиопередающие устройства различного назначения. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 39. Передатчики радиолокационных станций.

Лекция 40. Передатчики сотовой системы радиосвязи.

Лекция 41. Передатчики телевизионных сигналов изображения.

Лекция 42. Передатчики для радиорелейной радиосвязи.

Лекция 43. Передатчики для спутниковой радиосвязи.

Лекция 44. Надежность радиопередатчиков. Понятие надежности в применении к РПУ. Методы повышения надежности: резервирование, блочное построение с независимыми блоками, оптимальный выбор режима АЭ.

Лабораторные работы.

Передатчики радиолокационных станций.

Передатчики сотовой системы радиосвязи.

Передатчики телевизионных сигналов изображения.

Передачики для радиорелейной радиосвязи.

Передачики для спутниковой радиосвязи.

Надежность радиопередатчиков. Понятие надежности в применении к РПДУ. Методы повышения надежности: резервирование, блочное построение с независимыми блоками, оптимальный выбор режима АЭ.

Задания для самостоятельной работы.

Принцип действия усилителя мощности на лампе бегущей волны типа "О" (ЛБВО).

Основные технические характеристики усилителей на ЛБВО.

Методы повышения КПД.

Управление колебаниями на приборах типа "О".

Тема 12. Радиоприемные устройства различного назначения. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 45. Приемные устройства наземных радиорелейных систем и спутниковой связи.

Лекция 46. Приемники звукового вещания. Профессиональные радиоприемные устройства декаметрового диапазона.

Лекция 47. Приемники телевизионного вещания.

Лекция 48. Радиопередающие устройства и охрана окружающей среды. Существующие нормы на излучение электромагнитных волн. Методы уменьшения мощности излучений.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №20. Изучение принципиальной схемы приемника звукового вещания и профессионального КВ радиоприемника.

Лабораторная работа №21. Изучение принципиальной схемы телевизионного приемника.

Задания для самостоятельной работы.

Какие требования предъявляются к технико-эксплуатационным характеристикам радиоприёмного устройства?

Дайте классификацию основных типов радиопомех.

Что такое шумовая полоса радиоприёмного устройства?

Назовите источники внутренних тепловых шумов в радиоприёмном устройстве.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

| № темы | Название темы / вид учебной работы | Формы текущего контроля / срезы | Мах. кол-во баллов | Методика проведения занятия и оценки |
|--------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--|
| 1. | Введение | Собеседование | 10 | 10 балл – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию информацию, уметь четко отвечать на задаваемые ему вопросы с использованием терминологии . 5 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему. Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается. |

| | | | | |
|----|---|--------------------------------------|----|--|
| 2. | Радиопередающие устройства. | Защита лабораторных работ | 20 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2 балла.</p> <p>В итоге защита работы 4 балла.</p> |
| 3. | Основы теории ВЧ генератора с внешним возбуждением. | Защита лабораторных работ | 8 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2 балла.</p> <p>В итоге защита работы 4 балла.</p> |
| 4. | Модуляторы. | Защита лабораторных работ | 12 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2 балла.</p> <p>В итоге защита работы 4 балла.</p> |
| | | Контрольная работа(контрольный срез) | 10 | <p>состоит из 20 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p> |

| | | | | |
|----|--------------------------------------|--------------------------------------|----|--|
| 5. | Схемотехника радиоприемных устройств | Защита лабораторных работ | 4 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2 балла.</p> <p>В итоге защита работы 4 балла.</p> |
| 6. | Усилители радиочастоты | Защита лабораторных работ | 12 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2 балла.</p> <p>В итоге защита работы 4 балла.</p> |
| 7. | Преобразователи частоты. | Защита лабораторных работ | 4 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2 балла.</p> <p>В итоге защита работы 4 балла.</p> |
| | | Контрольная работа(контрольный срез) | 10 | <p>состоит из 20 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p> |

| | | | |
|----|------------------|-----|--|
| 8. | Посещаемость | 10 | 10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются |
| 9. | Итого за семестр | 100 | |

7 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

| № те мы | Название темы / вид учебной работы | Формы текущего контроля / срезы | Мах. кол-во баллов | Методика проведения занятия и оценки |
|---------|--|---------------------------------|--------------------|---|
| 1. | Обработка радиосигналов в радиоприёмниках. | Защита лабораторных работ | 10 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2 балла.</p> <p>В итоге защита работы 4 балла.</p> |
| 2. | Регулировки в радиоприёмниках | Защита лабораторных работ | 10 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 5 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 5 балла.</p> <p>В итоге защита работы 10 балла.</p> |

| | | | | |
|----|---|---------------------------------------|----|--|
| | | Тестирование(контрольный срез) | 10 | состоит из 20 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает |
| 3. | Генераторы СВЧ диапазона. | Защита лабораторных работ | 16 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 5 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 5балла.</p> <p>В итоге защита работы 10 балла.</p> |
| 4. | Радиопередающие устройства различного назначения. | Собеседование | 16 | <p>16 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию информацию, уметь четко отвечать на задаваемые ему вопросы с использованием терминологии .</p> <p>10 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p> |
| | | Тестирование(контрольный срез) | 10 | состоит из 20 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает |
| 5. | Радиоприемные устройства различного назначения. | Защита лабораторных работ | 18 | <p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2 балла.</p> <p>В итоге защита работы 4 балла.</p> |

| | | | |
|----|--|-----|--|
| 6. | Посещаемость | 10 | 10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются |
| 7. | Премияльные баллы | 20 | Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены за призовое место в предмет-ной олимпиаде, профессиональном конкурсе (20 баллов), за написание статьи (10 баллов), за выполнение индивидуальных заданий и/или заданий повышенной трудности (10 баллов) |
| 8. | Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы | 20 | Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы |
| 9. | Итого за семестр | 100 | |

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

| 100-балльная система | Традиционная система |
|----------------------|----------------------|
| 85 - 100 баллов | Отлично |
| 70 - 84 баллов | Хорошо |
| 50 - 69 баллов | Удовлетворительно |
| Менее 50 | Неудовлетворительно |

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Защита лабораторных работ

Тема 3. Основы теории ВЧ генератора с внешним возбуждением.

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.
3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему однотранзисторного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

1. Что такое детектор сигнала?
2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Тема 4. Модуляторы.

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.
3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему однострансформаторного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

1. Что такое детектор сигнала?
2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.

6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Тема 5. Схемотехника радиоприемных устройств

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.
3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему однотранзисторного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

1. Что такое детектор сигнала?
2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?

9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Тема 6. Усилители радиочастоты

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

- 1 1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
- 2 2. Приведите классификация резонансных усилителей.
- 3 3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
- 4 4. Приведите требования к УРЧ.
- 5 5. Приведите требования к УПЧ.
- 6 6. Приведите схему однострансistorного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
- 7 7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
- 8 8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
- 9 9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
- 10 10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

- 1 1. Что такое детектор сигнала?
- 2 2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
- 3 3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
- 4 4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
- 5 5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
- 6 6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
- 7 7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
- 8 8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
- 9 9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
- 10 10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?

11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Тема 7. Преобразователи частоты.

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.
3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему одностранового УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

1. Что такое детектор сигнала?
2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.

14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Тема 8. Обработка радиосигналов в радиоприёмниках.

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.
3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему однострансформаторного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

1. Что такое детектор сигнала?
2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Тема 9. Регулировки в радиоприёмниках

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.
3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему одностранзисторного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

1. Что такое детектор сигнала?
2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Тема 12. Радиоприемные устройства различного назначения.

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.

3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему однострансistorного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

1. Что такое детектор сигнала?
2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Защита лабораторных работ

Тема 2. Радиопередающие устройства.

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.
3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему однострансistorного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.

7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
 8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
 9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?
 10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.
- Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»
1. Что такое детектор сигнала?
 2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
 3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
 4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
 5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
 6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
 7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
 8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
 9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
 10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
 11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
 12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
 13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
 14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Тема 10. Генераторы СВЧ диапазона.

Типовые задания к защите лабораторной работы

Контрольные вопросы к лабораторным работам по теме «Резонансные усилители радиочастоты»

1. Каково назначение УРЧ радиоприемника и какие требования к нему предъявляются?
2. Приведите классификация резонансных усилителей.
3. Что такое невзаимный усилительный элемент?
4. Приведите требования к УРЧ.
5. Приведите требования к УПЧ.
6. Приведите схему однострансistorного УРЧ с одиночным колебательным контуром; объясните назначение его элементов. Приведите варианты схем, используемых в УРЧ и УПЧ.
7. Чему равны резонансный коэффициент усиления и максимальный коэффициент усиления для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
8. Чему равны оптимальные коэффициенты включения для УРЧ с автотрансформаторным включением колебательного контура?
9. Чему равны селективность усилителя и полоса пропускания резонансного усилителя с одиночным колебательным контуром?

10. Приведите принципиальную схему двухкаскадного усилителя с одиночными взаимно расстроенными контурами и принцип ее работы. Приведите результирующую АЧХ.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы по теме «Амплитудные детекторы»

1. Что такое детектор сигнала?
2. Приведите классификацию детекторов по виду радиосигнала.
3. Приведите основные требования к амплитудным детекторам.
4. Приведите классификацию амплитудных детекторов.
5. Приведите принципиальную схему параметрического (синхронного) АД и принцип его работы.
6. В чем заключается основное отличие синхронного детектора от преобразователя частоты?
7. Приведите принцип работы диодного АД, построенного по последовательной схеме. Приведите временную и спектральную трактовки работы АД.
8. Что такое детекторная характеристика АД и как по ней определяются коэффициенты передачи для немодулированного и модулированных сигналов?
9. Как определяются детекторная характеристика и коэффициенты передачи в режиме сильного сигнала для немодулированного и модулированных сигналов последовательного амплитудного детектора?
10. В чем особенность работы последовательного амплитудного детектора в режиме детектирования слабых сигналов?
11. Как определяется угол отсечки θ тока диода детектора в режиме сильного сигнала? Как он зависит от сопротивления нагрузки R_n ?
12. Приведите принципиальную схему эмиттерного детектора и принцип его работы.
13. Приведите принципиальную схему диодного детектора с удвоением напряжения и принцип его работы.
14. Приведите принципиальную схему синхронного амплитудного детектора на операционном усилителе и принцип его работы.

Контрольная работа

Тема 4. Модуляторы.

Типовые задания письменной контрольной работы

1. Перечислить требования к усилителям радиочастоты. Привести один из вариантов принципиальной схемы каскада усиления РЧ с описанием назначения элементов схемы.
2. Перечислить параметры усилителя звуковой частоты и пояснить их сущность. Привести один из вариантов принципиальной схемы каскада усиления НЧ с описанием назначения элементов схемы.
3. Объяснить влияние отрицательной обратной связи на свойства усилителя. Ответ обосновать структурной схемой и формулой.
4. Дать определение видам избирательности супергетеродинного приемника.
5. Объяснить назначение и сущность автоматической частотной и фазовой подстройки частоты гетеродина. Привести структурные схемы ЧАПЧ и ФАПЧ.

Тема 7. Преобразователи частоты.

Типовые задания письменной контрольной работы

1. Перечислить требования к усилителям радиочастоты. Привести один из вариантов принципиальной схемы каскада усиления РЧ с описанием назначения элементов схемы.
2. Перечислить параметры усилителя звуковой частоты и пояснить их сущность. Привести один из вариантов принципиальной схемы каскада усиления НЧ с описанием назначения элементов схемы.
3. Объяснить влияние отрицательной обратной связи на свойства усилителя. Ответ обосновать структурной схемой и формулой.

4. Дать определение видам избирательности супергетеродинного приемника.
5. Объяснить назначение и сущность автоматической частотной и фазовой подстройки частоты гетеродина. Привести структурные схемы ЧАПЧ и ФАПЧ.

Собеседование

Тема 1. Введение

Типовые вопросы собеседования

1. Приведите классификация диапазонов радиоволн.
2. Три разновидности схем автогенераторов.
3. На чем основана кварцевая стабилизация частоты?
4. Назначение умножителя частоты.
5. Способы осуществления амплитудной модуляции.
6. Методы формирования однополосного сигнала.
7. На чем основана работа преобразователя частоты?
8. Назовите условия самовозбуждения автогенератора.
9. Охарактеризуйте режимы работы транзисторных ГВВ.
10. Для чего применяется автоматическая регулировка усиления в приемниках?

Тема 11. Радиопередающие устройства различного назначения.

Типовые вопросы собеседования

1. Приведите классификация диапазонов радиоволн.
2. Три разновидности схем автогенераторов.
3. На чем основана кварцевая стабилизация частоты?
4. Назначение умножителя частоты.
5. Способы осуществления амплитудной модуляции.
6. Методы формирования однополосного сигнала.
7. На чем основана работа преобразователя частоты?
8. Назовите условия самовозбуждения автогенератора.
9. Охарактеризуйте режимы работы транзисторных ГВВ.
10. Для чего применяется автоматическая регулировка усиления в приемниках?

Тестирование

Тема 9. Регулировки в радиоприёмниках

Типовые задания тестирования

1. Что такое критический режим ГВВ?
 - а) соответствует точке перегиба обобщенных статических характеристик ЭП; $i_{вх}=(0,1...0,15)i_{вых}$; к.п.д. – высокий; слегка искаженную косинусоидальную форму;
 - б) соответствует рабочей точке на участке обобщенных статических характеристик ЭП с высокой крутизной;
 - в) соответствует рабочей точке на участке обобщенных статических характеристик ЭП с низкой крутизной;
 - г) соответствует рабочей точке на линейном участке обобщенных статических характеристик ЭП.
2. Что обеспечивает оптимальный угол отсечки?
 - а) режим ГВВ с высоким к.п.д.
 - б) режим ГВВ с низким к.п.д.
 - в) режим ГВВ со средним к.п.д.

г) недонапряженный режим.

27. Какой рисунок соответствует схеме с общим коллектором?

- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) а и б.

29. Какая из схем в среднем диапазоне частот имеет наибольший коэффициент усиления по мощности?

- а) ОЭ;
- б) ОК;
- в) ОБ;
- г) ОК и ОБ.

Тема 11. Радиопередающие устройства различного назначения.

Типовые задания тестирования

1. Что такое критический режим ГВВ?

- а) соответствует точке перегиба обобщенных статических характеристик ЭП; $i_{вх}=(0,1...0,15)i_{вых}$; к.п.д. – высокий;
- б) соответствует рабочей точке на участке обобщенных статических характеристик ЭП с высокой крутизной;
- в) соответствует рабочей точке на участке обобщенных статических характеристик ЭП с низкой крутизной;
- г) соответствует рабочей точке на линейном участке обобщенных статических характеристик ЭП.

2. Что обеспечивает оптимальный угол отсечки?

- а) режим ГВВ с высоким к.п.д.
- б) режим ГВВ с низким к.п.д.
- в) режим ГВВ со средним к.п.д.
- г) недонапряженный режим.

27. Какой рисунок соответствует схеме с общим коллектором?

- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) а и б.

29. Какая из схем в среднем диапазоне частот имеет наибольший коэффициент усиления по мощности?

- а) ОЭ;
- б) ОК;
- в) ОБ;
- г) ОК и ОБ.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-2)

Типовые вопросы экзамена

1. Типовые схемы автогенераторов. Схемы одноконтурных автогенераторов: схемы с трансформаторной, автотрансформаторной и емкостной обратной связью.
2. Способы осуществления АМ. Характеристики качества формирования сигнала с амплитудной модуляции: модуляционные характеристики.
3. Устройство и принцип действия автогенератора на отражательном клистроне. Условия самовозбуждения автогенератора на отражательном клистроне. Электронная и механическая перестройка автогенератора на клистроне.
4. Структурные схемы радиоприемника прямого усиления и супергетеродинного приемника. Назначение отдельных элементов.
5. Способы перекрытия диапазона частот в радиоприемнике.

Типовые задания для экзамена (ПК-2)

Типовые задания для экзамена

1. Назовите назначение элементов схемы:

- транзистор Т1;
- колебательный контур $L_k C_k$ –;
- $L_{св}$ –;
- резисторы R1 и R2;
- ёмкость C1;
- резистор Rэ;
- ёмкость Cэ;
- Rн и Cн;
- Cр;
- Cбл.

2. Какая величина обозначается буквой Θ ?

Каковы характерные значения Θ для режимов класса А, АВ, В, С?

3. Назовите назначение элементов схемы усилителя мощности:

- индуктивность $L_{бл1}$;
- индуктивность L1;
- индуктивность $L_{бл2}$;
- индуктивность L2;
- ёмкость C1;
- ёмкость C2;
- ёмкость C3;
- ёмкость C4;
- ёмкость Cр;
- ёмкость Cбл;

В каком режиме (А, АВ, В, С) работает транзистор?

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

| Оценка | Компетенции | Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата) |
|--------------------------------|-------------|--|
| «отлично» (85 - 100 баллов) | ПК-2 | На высоком уровне проводит испытания вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами и регламентами |

| | | |
|--|------|--|
| «хорошо» (70 - 84 баллов) | ПК-2 | Достаточно владеет приемами проведения испытания вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами и регламентами |
| «удовлетворительно» (50 - 69 баллов) | ПК-2 | Слабо владеет приемами проведения испытания вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами и регламентами |
| «неудовлетворительно» (менее 50 баллов) | ПК-2 | Не умеет проводить испытания вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами и регламентами |

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Ворона В.А. Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета : учеб. пособие для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 383 с.
2. Делик В.М., Савельев М.А. Устройства генерирования и формирования сигналов : учебник. - Воронеж: [ВУНЦ ВВС "ВВА"], 2015. - 478, [1] с.

3. Шахгильдян, В. В., Карякин, В. Л. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи : учебное пособие для вузов. - 2021-05-25; Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной ради. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2016. - 400 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90338.html>

4. Малышев В. М., Никитин А. Б. Устройства формирования и генерирования сигналов. Автоматизированное моделирование СВЧ-устройств : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 82 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453466>

6.2 Дополнительная литература:

1. Пушкарев, В. П. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Устройства приема и обработки сигналов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 201 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13995.html>

2. Велигоша А. В., Линец Г. И. Основы радиосвязи и телевидения : учебное пособие, 1. Основы радиосвязи, радиопередающие и радиоприемные устройства. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. - 162 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457772>

3. Михеенко, А. М. Устройства генерирования и формирования сигналов. - 2021-09-20; Устройства генерирования и формирования сигналов. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. - 211 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54778.html>

4. Вовченко, П. С., Дегтярь, Г. А. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства) : практикум для студентов. - 2025-02-05; Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства). - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 108 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45183.html>

6.3 Иные источники:

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

2. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru>

3. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>

4. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - www.monographies.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
3. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
4. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
5. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
6. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
7. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.