

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Государственное образовательное бюджетное учреждение
 высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет имени
 Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
 (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ»
 Проректор по УМР
 А.А.Панфилов
 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
"РАДИОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА "

Направление подготовки: 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

| Семестр | Трудоем- кость (зач. ед, /час.) | Лек- ций, (час.) | Практ. занятий, (час.) | Лаборат. работ, (час.) | СРС, (час.) | Форма контроля (экз./зачет) |
|--------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 8 | 3/108 | 8 | 4 | 4 | 92 | зачет |
| 9 | 4/144 | 4 | 10 | 8 | 95 | экзамен (27ч.), КП |
| Итого | 7/252 | 12 | 14 | 12 | 187 | Зачет, экзамен (27ч.), КП |

Владимир, 2015

Мел

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Радиоприемные устройства» (РПУ) являются:

1. Подготовка в области знания теоретических основ, принципов построения, трактов приема и аналого-цифровой обработки сигналов радиотехнических систем различного назначения.
2. Формирование практических навыков проектирования трактов приема и аналого-цифровой обработки сигналов.
3. Формирование практических навыков работы с аппаратурой для контроля и измерения параметров радиоприемных устройств.
4. Подготовка в области радиотехники для разных сфер профессиональной деятельности.
 - проектно-конструкторской;
 - производственно-технологической;
 - научно-исследовательской;
 - сервисно-эксплуатационной.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Радиоприемные устройства» относится к базовой части учебного плана.

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Курс «Радиоприемные устройства» основывается на знании "Высшей математики", "Физики", «Основ теории цепей», "Цифровых устройств и микропроцессоров", "Схемотехники аналоговых электронных устройств", "Радиотехнических цепей и сигналов".

Полученные знания могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в процессе подготовки и проведения лабораторных исследований и производственных испытаний радиоаппаратуры.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

3.1. Знать:

- основные технические термины на русском и английском языках, относящиеся к области приема и обработки сигналов (ОК-7);
- основы схемотехники и элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств обработки сигналов (ОПК-3);
- принципы работы функциональных узлов аналоговых и цифровых схем, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов (ОПК-3);
- зависимость показателей качества радиотехнической системы от характеристик и параметров приемного устройства (ОК-7, ОПК-3);
- основные виды преобразования сигналов в типовых каскадах приемного устройства (ОПК-3);
- методы обеспечения помехоустойчивости при приеме сигналов (ОК-7, ОПК-3);

- основные этапы проектирования и создания радиоприемных устройств, принципы выбора конструкторских решений (ОК-7, ОПК-3).

3.2. Уметь:

- использовать пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиоприемных устройств различного назначения, их подсистем, блоков и (ОК-7, ОПК-3);
- собирать и анализировать данные для расчета радиоприемных устройств (ОК-7, ОПК-3);
- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации (ОК-7).
- использовать методы экспериментальных исследований и испытаний разработанных устройств и основные приемы обработки экспериментальных данных (ОК-7, ОПК-3);

3.3. Владеть:

- навыками практической работы с измерительными приборами для исследования аналоговых и цифровых устройств (ОК-7, ОПК-3);
- навыками экспериментального определения характеристик и параметров различных устройств обработки сигналов (ОК-7, ОПК-3);
- методами расчета типовых аналоговых и цифровых устройств (ОПК-3);
- навыками компьютерного исследования по электрическим моделям функциональных узлов радиоприемных устройств (ОК-7, ОПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: «Радиоприемные устройства»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Объем учебной работы с применением интерактивных методов час /% | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации |
|-------|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|-----|----|---|--|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | КП | | |
| 1. | <u>РПУ как составная часть системы передачи информации</u> Общая структура цифровой радиотехнической системы передачи информации. Замирания сигнала и классификация помех. Функции линейного и нелинейного трактов РПУ. | 8 | 1-3 | | | | 16 | | | |
| 2 | <u>Супергетеродинный прием</u> Недостатки приемника прямого усиления. Принцип супергетеродинного приема. Побочные каналы приема. Структура супергетеродинного приемника. Подавление побочных и соседних | 8 | 4-6 | 2 | | | 16 | | 2/100 | |

| | | | | | | | | | |
|----|--|---|-------|---|---|---|----|--|-------|
| | каналов приема. Выбор промежуточной частоты. Двукратное преобразование частоты. | | | | | | | | |
| 3. | <u>Помехи и искажения сигнала в линейном тракте</u> Источники электрического шума в линейном тракте. Коэффициент шума и шумовая температура, шумовая температура антенны. Коэффициент шума пассивного устройства, последовательности шумящих четырехполюсников. Коэффициент шума линейного тракта. Чувствительность Линейные и нелинейные искажения в линейном тракте. Частотная избирательность. | 8 | 7-9 | 2 | 2 | | 16 | | 4/100 |
| 4 | <u>Системы автоматических регулировок</u> Система автоматической подстройки частоты (АПЧ). Структурная схема системы частотной автоподстройки (ЧАП). Анализ свойств систем АПЧ. Полосы удержания и захвата. Системы автоматической регулировки усиления (АРУ). Основные характеристики систем АРУ. Быстродействующие АРУ. | 8 | 10-12 | | | | 16 | | |
| 5. | <u>Входные цепи</u> Типовые структуры входных цепей (ВЦ). Обобщенная эквивалентная схема ВЦ. Анализ одноконтурных ВЦ с фиксированной настройкой и ВЦ, работающих в диапазоне частот. Режимы максимального коэффициента передачи и согласования. Двухконтурные ВЦ. Эквивалентные схемы приемных антенн. Способы перестройки ВЦ. | 8 | 13-14 | 2 | 2 | 4 | 16 | | 8/100 |
| 6 | <u>Резонансные усилители</u> Типы и основные характеристики усилителей сигналов радиочастоты (УРЧ). Обобщенная эквивалентная схема УРЧ и анализ ее работы. Устойчивость УРЧ. Методы обеспечения устойчивости | 8 | 15 | 2 | | | 12 | | 2/100 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|----|-------|---|---|----|----|--------|-------|--|--|
| | УРЧ. Усилители промежуточной частоты (УПЧ). Типы фильтров УПЧ | | | | | | | | | | |
| | Всего в 8 семестре | 15 | 8 | 4 | 4 | 92 | | 16/100 | зачет | | |
| 9 семестр | | | | | | | | | | | |
| 7. | <u>Преобразователи частоты</u> Назначение, типы и основные характеристики преобразователей частоты (ПЧ). Искажения сигнала типа «интерференционный свист». Особенности балансных и кольцевых ПЧ. Общие сведения о гетеродинах. | 9 | 1-3 | | | | 15 | + | | | |
| 8. | <u>Амплитудные детекторы</u> Назначение, типы и основные характеристики амплитудных детекторов (АД). Анализ последовательного диодного детектора в режимах сильного сигнала. Нелинейные искажения. Воздействие помех на АД. Параллельный АД. | 9 | 4-6 | 2 | 2 | 4 | 15 | + | 6/50 | | |
| 9. | <u>Детекторы угловой модуляции</u> Фазовые детекторы. Частотные детекторы (ЧД) Воздействие слабых и сильных помех на ЧД. Пороговые свойства ЧД. Схемы порогопонижения. | 9 | 7-9 | | 2 | | 15 | + | 1/50 | | |
| 10. | <u>Прием непрерывных сигналов</u> Структуры приемников двухполосных и однополосных амплитудно-модулированных сигналов с пилот-сигналом. Структура радиовещательного стереофонического приемника. Спектр комплексного стереосигнала. Стереодекодеры. | 9 | 10-12 | | 4 | | 15 | + | 2/50 | | |
| 11. | <u>Прием цифровых сигналов.</u> Демодуляторы сигналов с фазовой и относительной фазовой модуляцией (ФМ). Формирователи опорного сигнала для фазового детектора. Демодуляторы сигналов с многоуровневой фазовой, квадратурной амплитудной модуляцией (КАМ). Приемники сложных сигналов. Подавление комплекса помех при приеме сложных сигналов. Прием | 9 | 13-16 | 2 | 2 | 4 | 15 | + | 3/38 | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------------|--|----|-------|----|----|-----|----|-------|---------------|
| | сигналов с медленной и быстрой программной перестройкой рабочей частоты. | | | | | | | | |
| 12 | Перспективы развития РПУ. Освоение новых диапазонов частот, применение новых видов модуляции сигналов и алгоритмов обработки сигналов. Использование последних разработок в области микропроцессорной техники и средств функциональной микроэлектроники. | 9 | 17-19 | | | 20 | + | | |
| Всего в 9 семестре | | 19 | 4 | 10 | 8 | 95 | КП | 10/45 | экзамен (27ч) |
| Итого | | 34 | 12 | 14 | 12 | 187 | КП | 26/68 | экзамен (27ч) |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (лабораторные работы, контрольные аудиторские работы, курсовое проектирование). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 16 часов (лабораторные и практические занятия, консультации вне расписания, контрольные мероприятия на лекционных занятиях).

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, в процессе подготовки к зачету, экзамену, к контрольным мероприятиям (рейтинг-контроль), а также в процессе курсового проектирования. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 10 до 15 слайдов по каждой лекции. Студентам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех лабораторных работ. Компьютерные технологии используются при проведении лабораторных работ.

5.4. Лекции приглашенных специалистов

В рамках учебного курса «Радиоприемные устройства» предусмотрены встречи с представителями российских компаний, выступления и лекции специалистов, в частности доктора технических наук, профессора кафедры основ радиотехники МЭИ (г.Москва) В.Г. Карташева

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Перечень лабораторных работ

| № п/п | Наименование лабораторной работы |
|-------|--|
| 1 | Исследование амплитудного детектора (4 час) |
| 2 | Исследование КАМ-демодулятора (4 час) |
| 3 | Исследование входной цепи на основе схемотехнического моделирования (4час) |

6.2. Темы практических занятий

| № п/п | Тема занятия |
|-------|---|
| 1. | Расчет структурной схемы супергетеродинного приемника АМ-сигналов с однократным преобразованием частоты |
| 2. | Расчет структурной схемы супергетеродинного приемника ЧМ-сигналов с однократным преобразованием частоты |
| 3. | Расчет структурной схемы супергетеродинного приемника с двукратным преобразованием частоты |
| 4. | Расчет одноконтурной входной цепи |
| 5. | Расчет УВЧ по постоянному току |
| 6. | Расчет УВЧ по переменному току |

6.3. Темы курсовых проектов

| | |
|---|---|
| 1 | <p>Проектирование устройства приема сигналов с амплитудной модуляцией для Си Би радиостанции.</p> <p>Параметры устройства, не изменяемые в зависимости от варианта задания: диапазон частот 26,97...27,91 МГц; отстройка по соседнему каналу 10 кГц; сопротивление антенны 50 Ом;</p> <p>Параметры устройства, изменяемые в зависимости от варианта задания: тип радиостанции коэффициент модуляции чувствительность избирательность по зеркальному каналу приема избирательность по соседнему каналу приема отношение сигнал-шум на выходе демодулятора относительная нестабильность частоты принимаемого сигнала максимальная частота модуляции сигнала</p> |
| 2 | <p>Проектирование устройства приема сигналов с частотной модуляцией для Си Би радиостанции.</p> <p>Параметры устройства, не изменяемые в зависимости от варианта задания: диапазон частот 26,97...27,91 МГц; отстройка по соседнему каналу 10 кГц; сопротивление антенны 50 Ом;</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>Параметры устройства, изменяемые в зависимости от варианта задания:</p> <p>тип радиостанции;</p> <p>девиация частоты принимаемого сигнала;</p> <p>чувствительность;</p> <p>избирательность по зеркальному каналу приема;</p> <p>избирательность по соседнему каналу приема;</p> <p>отношение сигнал-шум на выходе демодулятора;</p> <p>относительная нестабильность частоты принимаемого сигнала;</p> <p>максимальная частота модуляции сигнала.</p> |
| 3 | <p>Проектирование радиовещательного приемника сигналов с частотной модуляцией.</p> <p>Параметры устройства, не изменяемые в зависимости от варианта задания:</p> <p>относительная нестабильность частоты принимаемого сигнала 10^{-6};</p> <p>избирательность по соседнему каналу приема 20 дБ.</p> <p>Параметры устройства, изменяемые в зависимости от варианта задания:</p> <p>вид звучания (моно или стерео) ;</p> <p>тип стереодекодера;</p> <p>тип приемника;</p> <p>диапазон частот;</p> <p>девиация частоты принимаемого сигнала;</p> <p>чувствительность;</p> <p>избирательность по зеркальному каналу приема;</p> <p>отношение сигнал-шум на выходе демодулятора;</p> <p>относительная нестабильность частоты принимаемого сигнала;</p> <p>максимальная частота модуляции сигнала.</p> |
| 4 | <p>Проектирование радиовещательного приемника сигналов с амплитудной модуляцией.</p> <p>Параметры устройства, не изменяемые в зависимости от варианта задания:</p> <p>относительная нестабильность частоты принимаемого сигнала 10^{-6};</p> <p>коэффициент модуляции 0, 3.</p> <p>Параметры устройства, изменяемые в зависимости от варианта задания:</p> <p>тип приемника;</p> <p>диапазон частот;</p> <p>девиация частоты принимаемого сигнала;</p> <p>чувствительность;</p> <p>избирательность по соседнему каналу;</p> <p>избирательность по зеркальному каналу приема;</p> <p>отношение сигнал-шум на выходе демодулятора;</p> <p>максимальная частота модуляции сигнала.</p> |

6.4. Вопросы к экзамену

| | |
|----|---|
| 1. | Радиоприемное устройство как составная часть системы передачи информации. Предмет и задачи курса. |
| 2. | Искажения сигнала при его распространении. Замирания сигнала. |
| 3. | Структура линейного тракта супергетеродинного приемника. Зеркальный канал приема. |
| 4. | Комбинационные каналы приема. |
| 5. | Супергетеродин с двукратным преобразованием частоты. |
| 6. | Источники электрического шума в линейном тракте. |
| 7. | Коэффициент шума и шумовая температура. |

| | |
|-----|--|
| 8. | Шумовая температура антенны. Коэффициент шума пассивного устройства. |
| 9. | Коэффициент шума последовательности шумящих четырехполюсников. |
| 10. | Чувствительность приемного устройства. |
| 11. | Основные нелинейные эффекты в линейном тракте. |
| 12. | Частотная избирательность приемного устройства. |
| 13. | Автоматическая подстройка частоты гетеродина. Линейный режим. |
| 14. | Нелинейный режим автоматической подстройки частоты гетеродина. Особенности эксплуатации приемного устройства. |
| 15. | Система автоматической регулировки усиления. Назначение. Принципы построения. |
| 16. | Амплитудная характеристика системы автоматической регулировки усиления. Параметры системы автоматической регулировки усиления. |
| 17. | Коэффициент передачи одноконтурной входной цепи |
| 18. | Режимы максимального усиления и согласования для входной цепи. |
| 19. | Виды связей контура входной цепи с внешними элементами. Двухконтурные входные цепи. Способы настройки входной цепи. Особенности электронной настройки. |
| 20. | Зависимость резонансного коэффициента передачи входной цепи от частоты настройки (индуктивная связь с антенной). |
| 21. | Внутриемкостная связь контура входной цепи с нагрузкой и индуктивная связь с антенной – коэффициент передачи. |
| 22. | Особенности входных цепей для настроенных антенн. |
| 23. | Коэффициент усиления одноконтурного усилителя радиочастоты. |
| 24. | Влияние внутренней обратной связи на устойчивость одноконтурного усилителя радиочастоты. |
| 25. | Повышение устойчивости усилителя радиочастоты. |
| 26. | Усилитель промежуточной частоты – два принципа построения. Виды полосовых фильтров для усилителей промежуточной частоты |
| 27. | Преобразователи частоты. Требования к смесителям. Искажения сигналов. |
| 28. | Схемотехника смесителей. Гетеродины. |
| 29. | Последовательный диодный амплитудный детектор - принцип работы. Коэффициент передачи в режиме сильного сигнала. |
| 30. | Нелинейные искажения в амплитудном детекторе. |
| 31. | Воздействие помех на АД. |
| 32. | Анализ АД в режиме слабого сигнала |
| 33. | Параллельный диодный АД. |
| 34. | Фазовые детекторы. |
| 35. | Частотные детекторы. |
| 36. | Воздействие помех на ЧД. Схемы порогопонижения. |
| 37. | Прием АМ- и ОБП-сигналов. |
| 38. | Прием стерео ЧМ-сигналов. |
| 39. | Прием фазоманипулированных сигналов. Демодуляторы ФМ - и ОФМ-сигналов. Формирователь опорного напряжения. |
| 40. | Прием сигналов с минимальным частотным сдвигом |
| 41. | Многоуровневая ФМ, КАМ. |
| 42. | Прием сложных сигналов. |
| 43. | Прием с перестройкой рабочей частоты. Пропускная способность канала связи |
| 44. | Перспективы развития техники радиоприемных устройств |

6.5. Тест-контроль самостоятельной работы студентов

Тема1 РПУ как составная часть системы передачи информации

1. Назначение радиоприемного устройства:

- а) принять и усилить радиосигнал;
 - б) в условиях действия помех обеспечить прием радиосообщений;
 - в) обеспечить прием и фильтрацию радиосигнала от помех.
2. Основные функции РПУ:
- а) усиление радиосигнала и фильтрация его от помех;
 - б) демодуляция радиосигнала;
 - в) прием, фильтрация, демодуляция радиосигнала и последующая его обработка.
3. Основные функциональные узлы радиоприемного устройства:
- а) полосовой фильтр и усилитель высокой частоты;
 - б) линейный тракт, демодулятор, низкочастотные узлы обработки сигнала;
 - в) антенна, усилитель, модулятор, источник питания.
4. Условия возникновения общих замираний сигнала :
- а) многолучевой прием и узкая полоса частот сигнала;
 - б) однолучевой прием и узкая полоса частот сигнала;
 - в) многолучевой прием и широкая полоса частот сигнала.

Тема2 Супергетеродинный прием

1. В супергетеродинном приемнике основное усиление обеспечивается:
- а) в усилителе низкой частоты;
 - б) в усилителе радиочастоты;
 - в) в преобразователе частоты;
 - г) в усилителе промежуточной частоты.
2. Основное преимущество супергетеродинного приемника перед приемником прямого усиления состоит:
- а) в повышенном уровне подавления помех;
 - б) в меньшей сложности;
 - в) в уменьшении габаритов.
3. Использование двукратного преобразования частоты в супергетеродинном приемнике позволяет:
- а) увеличить чувствительность приемника;
 - б) увеличить степень подавления помех;
 - в) снизить уровень паразитного излучения гетеродина.
4. Избирательность по зеркальному каналу обеспечивается, в основном:
- а) усилителем низкой частоты;
 - б) входной цепью, усилителем высокой частоты и выбором значения промежуточной частоты;
 - в) демодулятором.
5. При увеличении значения промежуточной частоты в супергетеродинном приемнике:
- а) увеличивается подавление зеркальной помехи;
 - б) увеличивается чувствительность приемника;
 - в) увеличивается подавление соседней помехи.

Тема 3 Помехи и искажения сигнала в линейном тракте

1. Источником теплового шума является:
- а) идеальная емкость;
 - б) идеальная индуктивность;
 - в) транзистор;
 - г) резистор.
2. Источником дробового шума является:
- а) резистор;
 - б) емкость;
 - в) транзистор.

3. Максимальная чувствительность радиоприемника ограничивается:
 - а) частотой его настройки;
 - б) его внутренними шумами;
 - в) общим коэффициентом усиления;
 - г) видом демодулятора.
4. Коэффициент шума четырехполосника показывает:
 - а) во сколько раз отношение сигнал-шум на входе четырехполосника больше отношения сигнал-шум на его выходе;
 - б) во сколько раз увеличивается сигнал на выходе четырехполосника, по сравнению с входом;
 - в) во сколько раз увеличивается мощность шума на выходе четырехполосника по сравнению с входом.
5. Явление блокирования заключается:
 - а) в появлении искажений сигнала;
 - б) в уменьшении усиления линейного тракта при воздействии на радиоприемник мощной помехи;
 - в) в уменьшении степени подавления помех в линейном тракте.

Тема 4 Системы автоматических регулировок

1. Автоматическая регулировка усиления приемника предназначена для:
 - а) поддержания стабильности частоты гетеродина;
 - б) поддержания постоянства напряжения на выходе усилителя промежуточной частоты, необходимого для нормальной работы демодулятора;
 - в) повышения чувствительности приемника.
2. Автоматическая подстройка частоты гетеродина в приемнике предназначена для:
 - а) поддержания постоянного уровня сигнала на выходе детектора;
 - б) повышения стабильности частоты гетеродина;
 - в) уменьшения гармонических составляющих основного сигнала гетеродина.
3. Понятия «полоса удержания», «полоса захвата» относятся:
 - а) к линейному режиму работы системы автоматической подстройки частоты гетеродина;
 - б) к анализу системы автоматической регулировки усиления;
 - в) к нелинейному режиму работы системы автоматической подстройки частоты гетеродина.

Темы 5, 6. Входные цепи. Резонансные усилители

1. Преимущество перестройки частоты колебательного контура путем изменения его емкости по сравнению с индуктивной перестройкой состоит в том, что:
 - а) при изменении частоты настройки контура его полоса пропускания изменяется больше;
 - б) при изменении частоты настройки контура его полоса пропускания изменяется меньше;
 - в) при изменении частоты настройки контура его полоса пропускания вообще не изменяется.
2. Устойчивость усилителя высокой частоты определяется:
 - а) уровнем паразитной внутренней обратной связи;
 - б) уровнем нелинейных [искажений сигнала];
 - в) наличием помех.
3. Усилитель промежуточной частоты предназначен для:
 - а) подавления помех по зеркальному каналу;
 - б) усиления сигналов промежуточной частоты и подавления помех по соседнему каналу;

- в) подавления помех по побочным каналам приема.
4. Наибольшее подавление помех по соседнему каналу в усилителе промежуточной частоты обеспечивают:
- а) пьезокерамические фильтры (ПКФ);
 - б) фильтры с использованием катушек индуктивности и конденсаторов (LC-фильтры);
 - в) электромеханические фильтры;
 - г) фильтры на поверхностных акустических волнах ПАВ);
 - д) кварцевые фильтры.

Тема 7. Преобразователи частоты

1. Наибольшее подавление побочных каналов приема наблюдается при использовании в преобразователях частоты смесителей:
 - а) однодиодных;
 - б) одностранзисторных;
 - в) балансных;
 - г) двойных балансных (кольцевых).
2. Использование синтезатора частоты в качестве гетеродина вместо автогенератора позволяет:
 - а) снизить стоимость радиоприемника;
 - б) расширить частотный диапазон работы радиоприемника;
 - в) повысить точность настройки, избирательность и чувствительность радиоприемного устройства.
3. Искажения типа «интерференционный свист» возникают
 - а) при увеличении уровня сигнала;
 - б) при уменьшении уровня сигнала;
 - в) за счет возникновения комбинационных гармоник на выходе смесителя.

Темы 8, 9. Амплитудные детекторы. Детекторы угловой модуляции

1. Для устранения нелинейных искажений сигнала на выходе амплитудного диодного детектора необходимо:
 - а) устанавливать перед ним амплитудный ограничитель напряжения;
 - б) обеспечивать достаточно большой уровень сигнала на входе детектора;
 - в) обеспечивать малый уровень сигнала на входе детектора.
2. Пороговые свойства частотного детектора проявляются в том, что:
 - а) при большой девиации частоты входного сигнала уменьшаются нелинейные искажения выходного сигнала частотным детектором с одиночным контуром;
 - б) при малой девиации частоты входного сигнала уменьшаются нелинейные искажения выходного сигнала;
 - в) при малой девиации частоты входного сигнала увеличиваются нелинейные искажения выходного сигнала;
 - г) при слишком малом отношении сигнал-шум на входе детектора значительно уменьшается отношение сигнал-шум на его выходе.
3. При прохождении белого шума через частотный детектор
 - а) спектральная плотность шума увеличивается с ростом частоты;
 - б) спектральная плотность шума уменьшается с ростом частоты;
 - в) спектральная плотность шума не меняется с ростом частоты.

Темы 10,11,12. Прием непрерывных сигналов. Прием цифровых сигналов. Перспективы развития РПУ

1. При приеме сигналов с одной боковой полосой по сравнению с приемом двухполосных амплитудно-модулированных сигналов обеспечивается:

- а) более значительное подавление зеркальной помехи;
 - б) меньший уровень искажений сигнала на выходе приемника при наличии селективно-частотных замираний во входном сигнале;
 - в) меньшая сложность приемника.
2. При стереофоническом приеме частотно-модулированных сигналов наибольший уровень разделения каналов обеспечивает:
- а) стереодекодер с двумя разнополярными амплитудными детекторами;
 - б) стереодекодер с временным разделением каналов;
 - в) суммарно-разностный стереодекодер
3. При увеличении числа уровней фазовой манипуляции:
- а) уменьшается вероятность ошибки приема;
 - б) увеличивается вероятность ошибки приема;
 - в) вероятность ошибки не изменяется.
4. Четвертому поколению систем сотовой связи соответствует стандарт
- а) GSM;
 - б) LTE;
 - в) WiMAX2.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература (библиотека ВлГУ).

1. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А Радиомониторинг: задачи, методы, средства [Электронный ресурс] / Под ред. А.М. Рембовского. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012 - 640 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202367.html>
2. Теория передачи сигналов на железнодорожном транспорте: учебник / Г.В. Горелов и др.; под ред. Г.В. Горелова. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. - 532 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890356642.html>
3. Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / В.И. Гадзиковский - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - 766 с. - ISBN 978-5-91359-117-3. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591173.html>
4. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Колосовский Е.А. - 2-е изд. - М. : Горячая линия – Телеком, 2012 - 456 с <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202657.html>

Дополнительная литература.

1. Исследование устройств приема и обработки сигналов: метод. указания к лабораторным работам/ Е.К.Левин; Владим. гос. ун-т.- Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007.-60 с. <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/1195>
2. Исследование алгоритмов обработки сигналов в системе Matlab: метод. указания к лабораторным работам/ Е.К.Левин; Владим. гос. ун-т.- Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011.-78 с. <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/3046>
3. Головин О.В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Головин О.В. - М. : Горячая линия - Телеком,. 2012 - 783 с., ISBN 978-5-9912-0196-4.- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201964.html>

4. В. Ф. Кравченко Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях [Электронный ресурс] / В. Ф. Кравченко - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007 - 544 с. - ISBN 978-5-9221-0871-
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108713.html>

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 15 до 30 слайдов по каждой лекции);
- оборудование специализированной лаборатории (304-3);

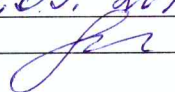
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.01 «Радиотехника»

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС  Левин Е.К.

Сторонний рецензент(ы)  ген. директор «ВКБР», к.т.н. А.Е. Богданов

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 12 от 30.03.2015

Заведующий кафедрой РТ и РС  Никитин О.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

Протокол № 9 от 21.03.2015 года

Председатель комиссии 

О.Р. Никитин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой _____

OR NIKITIN

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой _____

OR NIKITIN

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____