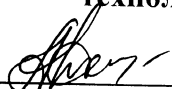


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

Декан, председатель совета
факультета радиоэлектроники,
телекоммуникаций и мультимедийных
технологий

 А.Т.Темиров

« 17 » сентября 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
председатель методического совета
ДГТУ

 Н.С.Суракатов

« 19 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1.В.ОД.15 Устройства приема и обработки сигналов
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 11.03.01 Радиотехника
шифр и полное наименование направления

по профилю Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

факультет РТиМТ
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра РТиМ
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр.

Форма обучения очная, курс 4 семестр (ы) 8.
очная, заочная, др.


Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108 ч):

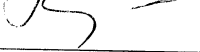
лекции 16 (час); экзамен 36 (час) (1 ЗЕТ);
(семестр)

практические (семинарские) занятия 8 (час); зачет -
(семестр)

лабораторные занятия 8 (час); самостоятельная работа 40 (час);

курсовой проект (работа) 8 (семестр), РГР - (семестр).

Зав. кафедрой  Х.М. Гаджиев

Начальник УО  Э.В. Магомаева




Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 11.03.01- Радиотехника и профилю подготовки «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры РТиМ от « 13 » сентября 2018 __ г., протокол № 1 __.

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
по укрупненной группе направления
подготовки
11.00.00 – Электроника, радиотехника и
СИСТЕМЫ СВЯЗИ
шифр и полное наименование направления

Председатель МК

 Х.М.Гаджиев

« 14 » сентября 2018г.

АВТОР
ПРОГРАММЫ

Л.П. Мусаев,
К.Т.Н, доцент
ФИО, уч. степень, уч. звание


подпись

1. Цели освоения дисциплины.

Целью дисциплины «Устройства приема и обработки сигналов» является изучение и усвоение принципов работы, методов анализа и проектирования основных типов устройств, предназначенных для приема и обработки электрических колебаний радиочастотного диапазона, а также знакомство с параметрами и характеристиками таких устройств, с основными техническими и конструктивными требованиями к ним.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Для освоения данной дисциплины (модуля) необходимы знания разделов дисциплин: «Электроника», «Основы теории цепей», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Радиоавтоматика», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Элементная база электроники», «Цифровые устройства и микропроцессоры»

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Устройства приема и обработки сигналов»:

- способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
- способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способность реализовать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов (ПК-2);
- способность владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем (ПК-18).

В результате освоения дисциплины студент должен
Знать:

- основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- способы работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;
- способы решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;
- правила и методы монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем.

Уметь:

- использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные традиции;
- решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;
- использовать правила и методы монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем.

Владеть:

- навыками использования основ экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- навыками работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;
- навыками решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- навыками учета современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- навыками реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;

- правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем.

4. Структура и содержание дисциплины «Устройства приема и обработки сигналов»

4.1.Содержание дисциплины

| № п/п | Тема лекции и вопросы | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|----|---|
| | | | | ЛК | ПЗ | ЛБ | СР | |
| 1 | Лекция 1 Тема: «Общие сведения» 1. Области применения, функции и условия эксплуатации устройств приема и обработки сигналов в системах радиосвязи. 2. Классификация устройств приема и обработки сигналов (УПиОС). 3. Основные параметры УПиОС. | 8 | 1 | 2 | | | 5 | Входная контрольная работа |
| 2 | Лекция 2 Тема: «Структурные схемы УПиОС» 1. Структурная схема радиоприемника прямого усиления. 2. Структурная схема супергетеродинного радиоприемника. | | 2 | 2 | | 5 | | |
| 3 | Лекция 3 Тема: «Входные цепи УПиОС» 1. Назначение и характеристики входных цепей. 2. Способы перекрытия диапазона частот. 3.Электронная настройка входных цепей. | | 3 | 2 | | 4 | 5 | |
| 4 | Лекция 4 Тема: «Усилители радиосигналов» 1. Схемы резонансных усилителей. 2. Полосовые усилители промежуточной частоты. | | 4 | 2 | 2 | | 5 | |
| 5 | Лекция 5 Тема: «Усилители радиосигналов» 1. Усилители с фильтром на ПАВ. 2. Способы включения усилительных элементов. | | 5 | 2 | | | 5 | Контрольная работа №2 |
| 6 | Лекция 6 Тема: «Преобразователи частоты» 1. Транзисторные преобразователи частоты. 2.Особенности преобразователей СВЧ | | 6 | 2 | 2 | | 5 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------|
| 7 | Лекция 7 Тема: «Детекторы радиосигналов» 1. Амплитудные детекторы. 2. Частотные детекторы 3. Фазовые детекторы | 8 | 7 | 2 | | 4 | 5 | Контрольная работа № 3 |
| 8 | Лекция 8 Тема: «Регулировки в радиоприемниках» 1. Автоматическая регулировка усиления. 2. Настройка диапазонных радиоприемников. | 8 | 8 | 2 | 2 | | 5 | |

Итого

16ч 8ч 8ч 40ч

Экзамен
1 зет – 36 ч

4.2. Содержание практических занятий

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия | Количество часов | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|--------|-------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | 3 | Входные цепи : Задачи 1 - 13 | 2 | 1, 2,3,4 |
| 2 | 4,5 | Усилители радиосигналов: Задачи 14 - 21 | 2 | 1, 2,3,4 |
| 3 | 4 | Усилители промежуточной частоты: Задачи 1 - 4 | 2 | 1, 2,3,4 |
| 4 | 6 | Преобразователи частоты: Задачи 1 - 3 | 2 | 1, 2,3,4 |
| ИТОГО: | | | 8 | |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия | Количество часов | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|--------|-------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | 3 | Исследование входных цепей радиоприемников | 4 | 1,4 |
| 2 | 6,7 | Исследование амплитудного модулятора и преобразователя частоты | 4 | 1,2,4 |
| ИТОГО: | | | 8 | |

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

| № п/п | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения | Количество часов из содержания дисциплины | Рекомендуемая литература и источники информации | Формы контроля СРС |
|--------|--|---|---|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1. Области применения, функции и условия эксплуатации устройств приема и обработки сигналов в системах радиосвязи. | 8 | 1,4 | К.Р. |
| 2 | Структурные схемы УПиОС | 8 | 1,4 | К.Р. |
| 3 | Усилители радиосигналов | 8 | 1,2,3,4 | К.Р., ЛБ |
| 4 | Преобразователи частоты | 8 | 1,4 | К.Р., ЛБ |
| 5 | Детекторы радиосигналов | 8 | 1,4 | К.Р. |
| Итого: | | 40 | | |

4.5. Темы курсовых проектов (VIII семестр)

Для выполнения курсовых проектов студент выбирает один из существующих типов УПиОС (перечень тем прилагается).

Далее студент получает на бланке задание по выбранной теме. Пояснительная записка работы содержит аннотацию, введение, основную часть, заключение и литературу.

Основная часть содержит разделы

- обзор существующих типов заданного изделия
- выбор варианта
- описание принципа работы по схеме электрической принципиальной
- предложения по модернизации заданного изделия

В графической части курсового проекта должны быть приведены:

- схема электрическая функциональная заданного изделия
- схема электрическая принципиальная заданного изделия

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- IT-методы (ЛК, ПЗ)
- Командная работа (ПЗ, СРС)
- Индивидуальное обучение (СРС)
- Обучение на основе опыта (ПЗ)

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины «Устройства генерирования и формирования сигналов» реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

➤ Изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

➤ Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

➤ Закрепление теоретического материала при проведении практических занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составил не менее 20% аудиторных занятий (12 ч.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Вопросы для входного контроля

1. Укажите области применения типовых систем радиоавтоматики.
2. Поясните сущность задач анализа и синтеза автоматической системы (АС).
3. Каковы задачи автоматического регулирования и управления?
4. Назовите основные функциональные элементы и нарисуйте функциональную схему замкнутой АС.
5. В чем заключается сущность задачи управления и как она решается?
6. Поясните понятия управляемая переменная, задающее и возмущающее воздействия.
7. В чем заключается различие АС, работающих по рассогласованию и по возмущению?
8. Проведите классификацию АС и назовите основные признаки классификации.
9. Что называется статической и динамической характеристиками? Для описания каких элементов автоматики они используются?
10. Каким образом задается режим работы каскада по постоянному току?
11. Почему усилитель ОК имеет высокое входное и низкое выходное сопротивление?
12. Почему коэффициент усиления по напряжению в схеме усилителя меньше единицы?
13. Какие физические процессы в схеме обуславливают спад АЧХ на нижних и высоких частотах диапазона?
14. Каковы отличительные особенности работы каскада ОК от других схем включения транзистора?
15. Почему в схеме ОК возникает отрицательная обратная связь по переменному и постоянному токам?
16. Какой физический смысл вкладывается в термин "эмиттерный повторитель"?
17. В каких практических случаях целесообразно применение эмиттерного повторителя?

6.2. Контрольные работы для текущих аттестаций

Контрольная работа №1

1. Основные функции ВЦ.
2. Нарисовать схемы одноконтурных ВЦ.
3. Нарисовать обобщенную эквивалентную схему одноконтурных входных цепей и объяснить принцип ее построения.
4. Условия получения максимального коэффициента передачи одноконтурной входной цепи.
5. Физическая сущность режима согласования.
6. В чем отличие эквивалентного затухания от собственного затухания контура входной цепи?
7. Условия получения максимального коэффициента передачи ВЦ при заданной полосе пропускания.
8. Условия выбора коэффициента связи контура с антенной.
9. Пути повышения избирательности одноконтурной входной цепи.

10. Особенности ВЦ с магнитными антеннами.

11. Сравнить ВЦ с магнитными антеннами при трансформаторной и трансформаторно – емкостной связях со входом следующего каскада.

12. Почему при использовании биполярного транзистора в первом каскаде усилителя радиочастоты связь антенного контура с транзистором выбирается неполной?

13. Почему коэффициент передачи входной цепи меньше добротности контура?

14. Как влияет емкость связи на коэффициент передачи ВЦ?

15. Почему емкость связи выбирается малой величины?

16. От чего зависит способ связи антенны с контуром?

Контрольная работа №2

1. Перечислить условия получения максимума резонансного коэффициента усиления в резонансном усилителе.

2. Как влияет обратная связь (ОС) на свойства резонансных усилителей?

3. Определить условия устойчивой работы резонансного усилителя.

4. Указать способы повышения устойчивости РУ.

5. От чего зависит коэффициент шума резонансного усилителя с входной цепью?

6. Объяснить зависимость резонансного коэффициента усиления от частоты в различных схемах РУ (автотрансформаторная связь, трансформаторная связь).

7. Перечислить принципы построения УПЧ с распределенной и с сосредоточенной избирательностью. Достоинства и недостатки.

8. Что является причиной неустойчивости показателей резонансных усилителей?

Контрольная работа №3

1. Каким образом происходит преобразование частоты?

2. Написать уравнения, связывающие напряжения на входе и выходе преобразователя частоты.

3. В чем отличие эквивалентных схем преобразовательных и усилительных каскадов?

4. Сравнить крутизну преобразования с крутизной активного элемента в режиме усиления.

5. Перечислить требования к вольтамперной характеристике смесителя для напряжения сигнала и гетеродина.

6. Как выбрать промежуточную частоту РПУ?
7. Каким образом можно ослабить влияние побочных каналов приема?
8. Какие побочные каналы приема возможны в РПУ?
9. Указать особенности инфрадинного РПУ. 10. Нарисовать схему балансного транзисторного преобразователя частоты; отметить его особенности.
11. Пояснить принцип работы диодного преобразователя частоты.
12. Указать особенности резистивного и емкостного диодного преобразователя.
13. Нарисовать схему преобразователя частоты на двухзатворном полевом транзисторе.
14. Указать особенности инвертирующего и неинвертирующего преобразователя частоты.
15. Пояснить принцип работы преобразователя частоты без зеркального канала.
16. Перечислить достоинства и недостатки кольцевых балансных смесителей.

6.3. Перечень вопросов к экзамену


1. Устройства приема и обработки сигналов. Общие сведения
2. Спектр радиоволн и его особенности
3. Параметры УПиОС
4. Структурная схема радиоприемника прямого усиления
5. Структурная схема супергетеродинного радиоприемника
6. Назначение и характеристики входных цепей
7. Способы перекрытия диапазона частот
8. Электронная настройка
9. Усилители радиосигналов. Общие сведения
10. Схемы резонансных усилителей
11. Полосовые фильтры промежуточной частоты
12. Усилители промежуточной частоты. Общие сведения
13. Усилители с фильтром на ПАВ
14. Способы включения усилительных элементов
15. Транзисторные усилители СВЧ
16. Преобразователи частоты. Общие сведения
17. Транзисторные преобразователи частоты
18. Особенности преобразователей СВЧ
19. Детекторы радиосигналов. Общие сведения
20. Диодные амплитудные детекторы
21. Фазовый детектор
22. Частотный детектор
23. Амплитудные ограничители
24. Регулировки в радиоприемниках. Общие сведения
25. Структурная схема обратной АРУ
26. Структурная схема прямой АРУ
27. Структурная схема комбинированной АРУ
28. Настройка резонансных цепей преселектора УПиОС

29. Емкостная настройка резонансных цепей
30. Индуктивная настройка резонансных цепей
31. Приемные устройства наземных радиорелейных линий связи
32. Приемные устройства систем спутниковой связи
33. Приемные устройства спутниковых радионавигационных систем
34. Характеристики электромагнитных помех
35. Сосредоточенные помехи
36. Способы ослабления восприимчивости УПиОС к помехам

6.4. Перечень вопросов для проверки остаточных знаний студентов

1. Спектр радиоволн и его особенности
2. Структурная схема супергетеродинного радиоприемника
3. Способы перекрытия диапазона частот
4. Усилители радиосигналов. Общие сведения
5. Способы включения усилительных элементов
6. Усилители промежуточной частоты. Общие сведения
7. Преобразователи частоты. Общие сведения
8. Детекторы радиосигналов. Общие сведения
9. Диодные амплитудные детекторы
10. Частотный детектор
11. Регулировки в радиоприемниках. Общие сведения
12. Структурная схема комбинированной АРУ

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

 Зав. библиотекой

| № п/п | Виды занятий | Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы | Автор(ы) | Издат-во и год издания | Количество изданий | |
|-----------------------|--------------|---|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|------------|
| | | | | | В библ-ке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Основная | | | | | | |
| 1 | ЛК, ПЗ, ЛБ | Радиоприемные устройства | Головин О.В. | М.: Радио и связь, 2002 | 4 | |
| 2 | ЛК, ПЗ | Устройства приема и обработки сигналов | Колосовский П.И. | М.: Горячая линия-Телеком, 2007 | 2 | - |
| 3 | ЛК, ПЗ | Радиоприемные устройства | Румянцев К.Е. | М.: Академия, 2006 | 3 | - |
| Дополнительная | | | | | | |
| 4 | ЛК, ПЗ, ЛБ | Радиоприемные устройства. Учебник для вузов | Под ред. Н.Н. Фомина | М.: Радио и связь., 1996 | 10 | 2 |
| 5 | ЛК, ПЗ, ЛБ | Устройства приема и обработки сигналов (электронный ресурс www.e.lanbook.com) | Подлесный С.А., Зандер Ф.В. | Красноярск: ИПК СФУ, 2008 | - | - |
| 6 | ЛК, ПЗ | Устройства приема и обработки сигналов (электронный ресурс www.e.lanbook.com) | Боков А.С. | Издательство: ЮРАЙТ | - | - |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

На факультете РТиМТ ФГБОУ ВО «ДГТУ» имеется программный комплекс «Electronics Workbench», позволяющий проводить все предусмотренные лабораторные работы по курсу «Устройства приема и обработки сигналов» на компьютере

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности) 11.03.01 «Радиотехника».



Подпись

Юнусов С.К.
Ф.И.О