

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А. В. Левшов

(подпись)

« 29 » 05 20 17 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прием и обработка сигналов»

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность)
подготовки:

11.03.01 «Радиотехника»

(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

Радиотехника

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Семестры	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5,0/180
Аудиторные занятия (час.), в том числе	68
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	-
Лабораторные работы (час.)	34
Самостоятельная работа (час.), в том числе	67
Курсовой проект/работа (сем/кол.)	1
Индивидуальное задание (сем/кол.)	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Экзамен

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины "Прием и обработка сигналов" составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника для 2017 года приёма.

Составитель: Химич В.З., старший преподаватель кафедры Радиотехники и защиты информации.

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры Радиотехники и защиты информации.

Протокол от « 15 » 09 2016 года № 2

Заведующий кафедрой ктн, доцент [подпись]
(подпись)

Паслен В.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** Радиотехники и защиты информации

Протокол от « 13 » 09 2016 года № 2

Заведующий кафедрой ктн, доцент [подпись]
(подпись)

Паслен В.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 11.03.01 Радиотехника.

Протокол от « 30 » 09 2016 года № 2

Председатель [подпись] Мочалов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2017 года приёма на заседании кафедры Радиотехники и защиты информации

Протокол от « 25 » 05 2017 года № 10

Заведующий кафедрой ктн, доцент [подпись]
(подпись)

Паслен В.В.
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой Радиотехники и защиты информации.

Заведующий кафедрой ктн, доцент [подпись]
(подпись)

Паслен В.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2018 года приёма на заседании кафедры Радиотехники и защиты информации.

Протокол от « 31 » 08 2018 года № 1

Заведующий кафедрой ктн, доцент [подпись]
(подпись)

Паслен В.В.
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой Радиотехники и защиты информации.

Заведующий кафедрой КТН, доцент [подпись]
(подпись)

Паслен В.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2019 года приёма на заседании кафедры Радиотехники и защиты информации.

Протокол от « 30 » 08 2019 года № 1

Заведующий кафедрой ктн, доцент [подпись]
(подпись)

Паслен В.В.
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой Радиотехники и защиты информации

Заведующий кафедрой ктн, доцент [подпись]
(подпись)

Паслен В.В.
(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Прием и обработка сигналов" призвана обеспечить подготовку специалистов в области теории и практики систем приема и обработки информации (сигналов). Устройства приема и обработки сигналов являются самостоятельными составными частями любых радиотехнических систем. Поэтому дисциплина "Прием и обработка сигналов", в этом смысле, имеет фундаментальный характер для радиоинженеров, в том числе и эксплуатационной специальности.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы научных знаний о принципах построения устройств приема и обработки сигналов различного назначения и их основных функциональных элементах; организация овладения умениями и навыками анализа и расчета схем устройств приема и обработки сигналов; формирование системы научных знаний о проблемах и тенденциях современной техники приема и обработки сигналов; развитие аналитико-синтетических, проектировочных, исследовательских и практических умений и навыков.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать основные технические показатели и структуры устройств приема и обработки сигналов, функции, структурные схемы и принципы действия основных узлов приемника принципы и устройства для ослабления действия помех в устройствах приема и обработки сигналов, схемотехнику, методы расчета устройств приема и обработки сигналов.

уметь выбирать и обосновывать, в соответствии с современным уровнем развития теории и техники, функциональную и принципиальную схемы устройств приема и обработки сигналов, осуществлять схемотехническое проектирование и расчет с применением ПК; владеть навыками практического расчета устройств приема и обработки сигналов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1); способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2); способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3); способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6); способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9); способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ (ПК-1); готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований в виде презентаций, статей и докладов (ПК-3); способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем (ПК-5); готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6); готовностью внедрять результаты разработок в производство (ПК-9).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин базовой части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении

предшествующих дисциплин: «Теоретические основы электротехники»; «Сигналы и процессы в радиотехнике», «Основы теории передачи информации»; «Генерирование и формирование сигналов» и др.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсовой работы по дисциплине "Прием и обработка сигналов", изучении последующих дисциплин "Информационные измерительные системы и комплексы", производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Структурная схема и качественные показатели приемника.	10	2	-	4	4
Тема 2. Тракт принимаемой частоты .	54	20	-	16	18
Тема 3. Тракт преобразований и промежуточных частот.	16	4	-	6	6
Тема 4. Частные тракты приемника.	22	6	-	8	10
Тема 5. Системы регулирования, настройки и установки частоты в УП и ОС.	4	2	-	-	2
Итого:	108	34	-	34	40

3.2. Лекции

Тема 1. Структурная схема и качественные показатели приемника - 2 часа

Лекция 1. Цели и задачи дисциплины Прием и обработка сигналов. Назначение и состав приемного устройства. Качественные показатели приемника. Типы структурных схем приемников. Структурная схема профессионального приемника систем радиосвязи, состав и назначение элементов, принцип работы.)

Литература к теме 1: [1,2,3,5,6,8,9]

Тема 2. Тракт принимаемой частоты - 20 час

Лекция 2. Состав структурной схемы тракта принимаемой частоты. Влияние АФУ на параметры входа приемника. Назначение и параметры входного устройства. Виды избирательных систем и схем связи во входном устройстве.)

Лекция 3. Обобщенная эквивалентная схема ВУ. Коэффициент передачи в комплексной форме. Результирующие параметры ВУ, резонансный коэффициент передачи)

Лекция 4. Взаимосвязь параметров входного устройства. Затухание и избирательность контура, взаимосвязь коэффициента передачи, полосы пропускания и результирующей емкости.

Лекция 5. Назначение и параметры УРЧ. Классификация и виды избирательных систем и схем связи в каскадах УРЧ. Критерии для выбора электронных приборов в УРЧ и схем их включения.)

Лекция 6. Анализ обобщенной схемы каскадов УРЧ. Результирующие параметры контура и резонансный КУ. Результирующие затухание и избирательность. Устойчивость параметров усилительного каскада. Диапазонные свойства каскадов УРЧ.)

Лекция 7. Устойчивость параметров каскадов УРЧ. Результирующие затухание и избирательность. Диапазонные свойства каскадов УРЧ.

Лекция 8. Коэффициент шума многокаскадной системы, Коэффициент шума радиоприемного устройства.)

Лекция 9. Чувствительность радиоприемника. Структура общего тракта по требованиям к чувствительности.)

Лекция 10. Структура общего тракта по требованиям к односигнальной избирательности. Формирование результирующей характеристики односигнальной избирательности. Полоса пропускания общего тракта. Соседние каналы приема. Побочные каналы приема супергетеродинного приемника. Фокусы побочных каналов приема. Способы ослабления помех по побочным каналам.

Лекция 11. Структура общего тракта по требованиям к многосигнальной избирательности. Нелинейные явления в каскадах общего тракта. Блокирование. Перекрестная модуляция. Взаимная модуляция, оценка нелинейных явлений и структуры тракта по требованиям к многосигнальной избирательности.)

Литература к теме 2: [1,2,3,5,6,8,9]

Тема 3. Тракт преобразований и промежуточных частот. 4 часа

Лекция 12. Тракт преобразований и промежуточных частот. Назначение и состав тракта. Причины выбора нескольких преобразований частоты. Выбор номиналов промежуточных частот. Критерии выбора электронных приборов и схем их включения для каскадов тракта.)

Лекция 13. Тракты промежуточной частоты. Преобразование частоты радиосигнала. Диодный и транзисторный преобразователи частоты. Тракт первой промежуточной частоты, требования к тракту по преобразованию, усилению и избирательности. Состав тракта основной ПЧ. Требования к тракту по усилению и избирательности.

Литература к теме 3: [1,2,3,5,6,8,9]

Тема 4. Частные тракты приемника. - 6 часов

Лекция 14. Частные тракты приема АМС, ЧМС, АТ и ЧТ. Тракт приема АМС, амплитудный детектор. Тракт приема ЧМС, частотный детектор. Помехоустойчивость и чувствительность ЧМС. Тракт приема АТ, Тракт приема ЧТ, система ШОУО)

Лекция 15. Частный тракт приема однополосного сигнала, принцип демодуляции ОПС, балансный демодулятор. Структурная схема современного приемника ОМС)

Лекция 16. Обобщенная структурная схема тракта приема сигнала ФТ. Демодулятор сигнала ФТ. Структурные схемы тракта приема ОФТ)

Литература к теме 4: [3,5,6,8,9]

Тема 5. Системы регулирования, настройки и установки частоты в УП и ОС. -2 часа

Лекция 17. Назначение регулировок в УП и ОС. Общая характеристика, виды и принцип работы систем регулировки усиления. Структурные схемы систем АРУ, основные параметры, разновидности систем АРУ. Общая характеристика, виды и принцип работы систем подстройки частоты. Динамические характеристики систем АПЧ. Регулировка полосы пропускания в УП и ОС.

Литература к теме 5: [1,2,3,5,6,8,9]

3.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Использование ПО <i>System View</i> при исследовании УП и ОС.	2	[6,11]
2	Исследование приемника прямого усиления.	4	[6,11]
3	Исследование супергетеродинного приемника с одним преобразованием частоты.	4	[6,11]
4	Исследование входного устройства приемника	4	[6,11]
5	Исследование усилителя радиочастоты приемника	4	[6,11]
6	Исследование тракта преобразования частоты приемника	4	[6,11]

7	Исследование супергетеродинного приемника с двойным преобразованием частоты.	4	[6,11]
8	Исследование частных трактов приема аналоговых сигналов	4	[6,11]
9	Исследование частных трактов приема дискретных сигналов	4	[6,11]
Итого:		34	

3.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	18
2	Подготовка к лабораторным работам	22
3	Выполнение курсовой работы	27
Итого:		67

3.4.1 Курсовой работа

Цель выполнения курсовой работы состоит в закреплении теоретических знаний студентов и приобретении ими практических навыков расчета приемника супергетеродинного типа с одним преобразованием частоты.

Тематика заданий для выполнения курсовой работы изложена в методических указаниях по выполнению курсовой работы по дисциплине.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины применяются следующие виды контроля:

1) Текущее тестирование или текущий опрос по изученным темам программы. Текущее тестирование или текущий опрос проводится во время лекционных и лабораторных занятий, также учитывается качество и своевременность выполнения и сдачи соответствующей лабораторной работы.

2) Оценка качества и своевременность выполнения заданий, относящихся к соответствующей теме.

3) Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016 г.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. Колосовский, Е.А. Устройства приема и обработки сигналов / Е. А. Колосовский; Е.А. Колосовский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 456с. – 5 экз.
2. Онищук, А.Г. Радиоприемные устройства / А. Г. Онищук, И. И. Забеньков, А. М. Амелин ; А.Г. Онищук, И.И. Забеньков, А.М. Амелин. - Минск : Новое знание, 2007. - 240с. – 1 экз
3. Ярочкина Г.В. Задачник по радиоэлектронике / Г. В. Ярочкина ; Г.В. Ярочкина. - М. : ИЦ "Академия
4. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] / Под ред. В.Н. Ушакова – СПб.: Питер, 2014. - 336 с. – 5,6 Мб. - 1 файл.
5. Румянцев К.Е. Прием и обработка сигналов: Сборник задач и упражнений: Учебное пособие для вузов/ К.Е.Румянцев- М. издат. цент р "Академия". -2006.-386с.

6. Подлесный, С. А. П44 Устройства приема и обработки сигналов. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / С. А. Подлесный, Ф. В. Зандер. – Электрон. дан. (4 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.
7. П. А. Богомолов, Приемные устройства ИК-систем / П. А. Богомолов, В. И. Сидоров, И. Ф. Усольцев ; под общ. ред. В. И. Сидорова. - М. : Радио и связь, 1987. - 208с.
8. Заварин Г. Д. Радиоприемные устройства / Г. Д. Заварин., В. А. Мартынов, Б. Ф. Федорцов; под общ. ред. Г. Д. Заварина. М., В. И. - 1973. 423.
9. Б. Ф. Федорцов. Приемные устройства систем радиосвязи. - Л.: ВКАС 1980. - 284с.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ

10. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Приём и обработка сигналов» - Донецк: ДонНТУ. (в разработке)
11. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Приём и обработка сигналов» - Донецк: ДонНТУ. (в разработке)
12. Химич В. З. Устройства приема и обработки сигналов. / Конспект лекций для студентов дневной формы обучения направлений подготовки 11.03.01 "Радиотехника", и 10.03.01 "Информационная безопасность" (в разработке)
13. Сорочан А. Г. Радиоприемные устройства: Методические указания для проведения лабораторных работ студентам по курсу Прием и обработка сигналов. / А. Г. Сорочан. - Донецк: Дон НТУ, 2014 - 56 с.
14. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Прием и обработка сигналов" и "Средства приема и обработки информации в системах ТЗИ" для студентов 7.05090103 Радиоэлектронные устройства, системы и комплексы, 7.17010201. Системы технической защиты информации, автоматизации ее обработки. / ДонНТУ сот. Химич В. З. (в разработке)

Дополнительная литература (периодика)

15. Радио (2008 - 2014)
16. Автоматизация и современные технологии (2008-2013)
17. Известия вузов. Сер. Радиоэлектроника (2007-2010)
19. Математическое моделирование» (2007-2013)
19. Интернет-журнал «Радиоежегодник» (2011-2016).

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

1. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор EPSON EB-X12, экран), ноутбук.
2. Мультимедийное обеспечение занятий (комплект электронных презентаций, слайдов в Microsoft PowerPoint 2010);

Лабораторные работы:

1. Лаборатория 513, оснащенная: -10 персональных компьютеров;
2. Программное обеспечение: программы пакета Microsoft Office 2007, пакет SystemView.

Составитель рабочей программы: _____ Химич В. З.