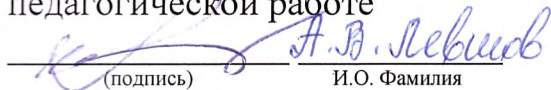


ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе


(подпись) И.О. Фамилия

« 29 » 05 20 17 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спутниковые и радиорелейные системы передачи»

(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	6
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	-
Лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	30
Курсовой проект/работа (сем/кол.)	-
Индивидуальное задание (сем/кол.)	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Экзамен

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Спутниковые и радиорелейные системы передачи» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 11.04.01 «Радиотехника» для 2014 года приёма.

Составитель: Онищенко Виталий Андреевич старший преподаватель кафедры «Радиотехники и защиты информации»

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

Протокол от « 13 » 01 2016 года № 2

Заведующий кафедрой (подпись) В В Паслен (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** кафедры «Радиотехники и защиты информации»

Протокол от « _____ » _____ 2016 года № _____

Заведующий кафедрой (подпись) В В Паслен (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 11.04.01 «Электроника, радиотехника и системы связи

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Протокол от « 30 » 03 2016 года № 2

Председатель (подпись) Стефаненко П.В. (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 17 года приёма на заседании кафедры наименование кафедры.

Протокол от « 25 » 05 2017 года № 10

Заведующий кафедрой (подпись) Паслен В.В. (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой наименование кафедры.

Заведующий кафедрой (подпись) Паслен В.В. (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры наименование кафедры.

Протокол от « 31 » 08 2018 года № 1

Заведующий кафедрой (подпись) Паслен В.В. (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой наименование кафедры.

Заведующий кафедрой (подпись) Паслен В.В. (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры наименование кафедры.

Протокол от « 28 » 08 2019 года № 1

Заведующий кафедрой (подпись) Паслен В.В. (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой наименование кафедры.

Заведующий кафедрой (подпись) Паслен В.В. (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы общие принципы построения радиорелейных и спутниковых систем связи и аппаратуры

Целью дисциплины является: усвоение студентами общих принципов построения радиорелейных и спутниковых систем связи и аппаратуры, а именно:

- Методы выбора трасс и расчет показателей радиорелейных систем.
 - Составлять планы распределения частот в радиорелейных системах связи.
 - Применять различные радиорелейные станции в зависимости от условий и необходимости.
 - Измерять характеристики каналов и оценивать их качество.
 - Принципы построения тропосферных линий связи.
 - Методику расчета радиорелейных, тропосферных и спутниковых интервалов.
 - Принципы построения спутниковых систем передачи
- В результате освоения дисциплины студент должен знать
- Принципы построения РРЛ.
 - Организацию и частотное планирование на РРЛ.
 - Основные технические данные типовых радиорелейных систем.
 - Основные технические данные типовых радиорелейных, тропосферных систем.
 - Антенные устройства, которые применяются для обеспечения радиорелейной и тропосферной связи.
 - Характеристики каналов и их нормы.

- уметь
- Рассчитывать радиорелейные и тропосферные трассы.
 - Составлять план распределения частот для радиорелейной линии.
 - Снимать характеристики каналов и их оценивать.
 - Подбирать и использовать антенны.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью решать задачи анализа и расчета линий связи и качества связи
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональной базовой (или вариативной) части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

- Компонентная база
- Метрология и измерения
- Антенны и распространение радиоволн
- Аналоговые электронные устройства и другое
- Прием и обработка сигналов

Знания и умения, приобретенные при усвоении данной дисциплины при сочетании различных форм и средств обучения формирует у студентов аналитическое мышление и предоставляет знания, которые будут необходимы в дальнейшей профессиональной деятельности.

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. Введение. Принципы радиорелейной связи.		2			1
Тема 2. Организация передачи по РРЛ сигналов многоканальной телефонии и сигналов телевидения .		2		4	3
Тема 3 Принципы построения аппаратуры передачи с частотным распределением каналов.		2			1
Тема 4 Принципы построения аппаратуры с импульсно-временным распределением каналов.		2			1
Тема 5 Замирание в радиорелейной связи - причины и методы борьбы с ними.		2		4	3
Тема 6 Антенные устройства РРЛ.		2			1
Тема 7 Схемы многократного использования антенно - волно водных		2		2	2

трактов много ствольных радиорелейных систем.					
Тема 8 Прием передающая аппаратура радиорелейных линий.		2			1
Тема 9 Дальнее тропосферное распространения УКВ.		4			2
Тема 10 Введение. Спутниковая связь.		2			1
Тема 11 Общая характеристика спутниковых сетей,использующих ГСР		2			1
Тема 12 Приемо-передающая аппаратура спутниковых ретрансляторов		2		4	3
Тема 13 Основные характеристики приемо-передающей аппаратуры земных станций и геостационарных ретрансляторов и их влияние на пропускную способность спутниковых каналов связи		2			1
Тема 14 Бортовая обработка сигналов		2		3	3
Тема 15 Общая характеристика спутниковых сетей,использующих НГСР		2			1
Тема 16 Оборудование спутникового ретранслятора		2			1
Итого:		34		17	25

3.2. Лекции

Тема 1 Введение. Принципы радиорелейной связи.

Содержание темы 1:

Классификация РРЛ Построение радиорелейной линии.

Литература к теме 1: [2,3]

Тема 2. Организация передачи по РРЛ сигналов многоканальной телефонии и сигналов телевидения

Содержание темы 2:

Оборудование телефонного ствола. Оборудования телевизионного ствола.

Литература к теме 2: [1,3]

Тема 3. Принципы построения аппаратуры передачи с частотным распределением каналов.

Содержание темы 3:

Образование прямой ,вторичной группы. Образование инверсионной вторичной группы.

Литература к теме 3: [1,2,3]

Тема 4 Принципы построения аппаратуры с импульсно-временным распределением каналов.

Содержание темы 4

Виды модуляции. Принципы сжатия каналов и построение аппаратуры.

Литература к теме 4[1,2]

Тема 5 Замирание в радиорелейной связи - причины и методы борьбы с ними

Содержание темы 5

Причины появления замираний. Борьба с замиранием.

Литература к теме 5[1,3]

Тема 6 Антенные устройства РРЛ.

Содержание темы 6

Основные параметры антенн. Волноводные и рупорные антенны. Рупорно-параболические антенны. Оси симметричных двух зеркальных антенн. Перископические антенны.

Литература к теме 6[3]

Тема 7 Схемы многократного использования антенно - волноводных трактов многоствольных радиорелейных систем

Содержание темы 7

. Схемы высокочастотного уплотнения. Поляризационный фильтр. Ферритовый циркулятор. Полосные фильтры СВЧ. Полосные ползковые фильтры. Рэжекторные фильтры СВЧ. Фильтры гармоник.

Литература к теме 7[1,3]

Тема 8 Приемо- передающая аппаратура радиорелейных линий.

Содержание темы 8. Типичная структурная схема аппаратуры с общим гетеродином. Типичная структурная схема аппаратуры с отдельным гетеродином. Структурная схема промежуточной станции с прямым усилителем на СВЧ. Тракт промежуточной частоты приемника - передатчика.

Литература к теме 8[3]

Тема 9 Дальнее тропосферное распространения УКВ

Содержание темы 9 Общие сведения. Замирание сигналов. Средний уровень сигналов. Корреляционные характеристики сигналов. Тропосферные РРЛ. Особенности тропосферных РРЛ. Передающее устройство. Приемники

. Литература к теме 9[3]

Тема 10 Введение. Спутниковая связь.

Содержание темы 10 Виды орбит Диапазоны частот используемых для спутниковой связи Свойства спутниковой связи, Классификационные признаки ССС

Литература к теме 10[4,8]

Тема 11 Общая характеристика спутниковых сетей, использующих ГСР

Содержание темы 10 Состав ГССС Достоинства геостационарной орбит
Характерные особенности радиоканалов связи через ГСР Системы ГСР

Литература к теме 11[4,8]

Тема 12 Приемо-передающая аппаратура спутниковых ретрансляторов.

Содержание темы 12 Схемы ГР с одним гетеродином. Схемы ГР с двумя гетеродинами. Схемы ГР с обработкой сигнала.

Литература к теме 12[4,8]

Тема 13 Основные характеристики приемо-передающей аппаратуры земных станций и геостационарных ретрансляторов и их влияние на пропускную способность спутниковых каналов связи

Содержание темы 13 Пропускная способность спутниковых каналов связи. Влияние на пропускную способность использование антенн и мощности передатчика. Диапазоны частот для спутниковой связи.

Литература к теме 14[4,8]

Тема 14 Бортовая обработка сигналов.

Содержание темы 14 Регенерация и буферизация сигналов. Бортовая коммутация

Литература к теме 14[4,8]

Тема 15 Общая характеристика спутниковых сетей, использующих НГСР.

Содержание темы 15 Орбиты ССС для НГСС. Преимущества и недостатки НГС систем спутниковой связи.

Литература к теме 15[4,8]

Тема 16 Оборудование спутникового ретранслятора

Содержание темы 15 Антенные устройства. Усилители мощности Система электропитания.

Литература к теме 16[4,8]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
	Практические занятия не предусмотрены учебным планом		
Итого:			

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Каналы связи и их характеристики	4	[2,3,9]
2	Расчет радио частот на радиорелейной линии	2	[3,9]
3	Энергетический расчет радиорелейной линии	4	[3,7]
4	Исследование работы конвертора ресивера	3	[2,7,9]
5	Энергетический расчет спутникового интервала	4	[2,7,9]
Итого:		17	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	8
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	33
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	16
Итого:		57

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. У. Томаси «Электронные системы связи» 2012 год
2. В.И.Кириллов «Многоканальные системы передачи» 2011год
3. С.В.Бородич «Справочник по радиорелейной связи» 2010 год
4. Спутниковые сети связи: Учеб. пособие/ В.Е. Каменев, В.В. Черкасов, Г.В. Чечин.- М.: «Альпина Паблишер», 2009.-536с.: ил.

Дополнительная:

- 5.Корякин-Черняк С.Л. «Спутниковое телевидение от А до Я».-СПб.: Наука и техника, 2010.- 416 с.: ил.
- 6.Стивенсон Д. «Спутниковое телевидение в вашем доме: Пер. с англ.».-М.:ДМК, Прес,2009.-32 с.: ил.
- 7.Е Г Касаткина «Расчет электромагнитной совместимости РР линий и радиолокационных станций» Новосибирский государственный технический университет, 2011

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

- 8 Методические рекомендации «Спутниковые системы связи»

К лабораторным работам:

- 9 Методические рекомендации к лабораторным работам

К самостоятельной работе студента:

- 10 Методические рекомендации «Спутниковые системы связи»

Internet-ресурсы

- Радиорелейные системы связи мобильной связи
- Мобильная связь через спутниковые системы связи

Примечания:

- при оформлении раздела 5 проводится согласование наличия учебной литературы с отделом комплектования научно-технической библиотеки ДонНТУ;

- при формировании списка основной литературы должно быть указано не более 3-х используемых источников, имеющихся в научно-технической библиотеке ДонНТУ;

- при формировании списка дополнительной литературы, помимо учебной, могут быть использованы официальные, справочно-библиографические и периодические издания.


6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- комплект электронных презентаций/слайдов,

2. Лабораторные работы:

- лаборатория по изучению радио релейной и спутниковой связи, оснащенная средствами связи аппаратурой приема спутникового телевидения
- компьютерный класс
- шаблоны отчетов по лабораторным работам,

Составитель рабочей программы: ст преподаватель  Онищенко В А