


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



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-
педагогической работе

 А.А. Левшов
(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:

10.03.01 «Информационная безопасность»

(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

Информационная безопасность

(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	2,5/90
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	-
Лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39
Курсовой проект/работа (сем/кол.)	-
Индивидуальное задание (сем/кол.)	1
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Зачет

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Спутниковые и радиорелейные системы передачи» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» для 2017 года приёма.

Составитель: Онищенко В. А. старший преподаватель кафедры «Радиотехники и защиты информации»

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

Протокол от «25» 05 2017 года № 10

Заведующий кафедрой _____ В. В. Паслен

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

Протокол от «25» 05 2017 года № 10

Заведующий кафедрой _____ В. В. Паслен
(подпись)

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

Протокол от «30» 06 2017 года № 11

Председатель _____
(подпись) (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 _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Радиотехники и защиты информации»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

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

Протокол от «28» 08 2019 года № 1

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Радиотехники и защиты информации»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Радиотехники и защиты информации»

Протокол от « » 20__ года №

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Радиотехники и защиты информации»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (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: освоение студентами общих принципов построения радиорелейных и спутниковых систем связи и аппаратуры; методов выбора трасс и расчета показателей радиорелейных систем; составление плана распределения частот в радиорелейных системах связи; применение различных радиорелейных станций в зависимости от условий и необходимости; изучение принципов построения тропосферных линий связи; освоение методики расчета радиорелейных, тропосферных и спутниковых интервалов и принципов построения спутниковых систем передачи.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: принципы построения РРЛ и спутниковых линий связи; организацию и частотное планирование на РРЛ и спутниковых системах связи; основные технические данные типичных радиорелейных и спутниковых систем связи; основные технические данные типичных радиорелейных, тропосферных и спутниковых систем связи; антенные приборы, которые применяются для обеспечения радиорелейной и тропосферной связи, а также спутниковой связи; характеристики каналов и их нормы;

Уметь: рассчитывать радиорелейные и тропосферные спутниковые линии связи; составлять план распределения частот для радиорелейной и спутниковой линии связи; снимать характеристики каналов и оценивать их; подбирать антенны; определить уровни МС при различной ориентации антенн приёмной и мешающей станций.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности в области обеспечения информационной безопасности, готовностью и способностью к активной состязательной деятельности в условиях информационного противоборства (ОК-6); способность к саморазвитию, самореализации, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-10); способность использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-1); способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах (ОПК-2); способность организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по информационной безопасности, управлять процессом их реализации с учетом решаемых задач и организационной структуры объекта защиты, внешних воздействий, вероятных угроз и уровня развития технологий защиты информации (ОПК-5); способность принимать участие в эксплуатации подсистем управления информационной безопасностью предприятия (ПК-1); способность выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию технических и программно-аппаратных средств защиты информации (ПК-3); способность использовать инструментальные средства и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-8); способность собрать и провести анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности (ПК-10); способность применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений (ПК-12); способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-14); способность формировать комплекс мер (правила, процедуры, практические приемы и пр.) для управления информационной безопасностью (ПК-18).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к профессиональному циклу вариативной части учебного плана по выбору студента.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, таких как «Поля и волны в системах технической защиты информации», «Информационные технологии», «Теория информации и кодирования» и др.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, при сочетании различных форм и средств обучения формируют у студентов аналитическое мышление и предоставляют 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.	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение. Принципы радиорелейной связи.	3	2			1
Тема 2. Организация передачи по РРЛ сигналов многоканальной телефонии и сигналов телевидения	11	2		4	5
Тема 3. Принципы построения аппаратуры передачи с частотным разделением каналов.	3	2			1
Тема 4. Принципы построения аппаратуры с импульсно-временным распределением каналов.	3	2			1
Тема 5. Замирание в радиорелейной связи.	12	2		4	6
Тема 6. Антенные устройства РРЛ.	3	2			1
Тема 7. Схемы многократного использования антенно - волноводных трактов многоствольных радиорелейных систем.	10	2		2	6
Тема 8. Приемо- передающая аппаратура радиорелейных линий.	3	2			1
Тема 9. Дальнее тропосферное распространения УКВ.	7	4			3
Тема 10. Введение. Спутниковая связь.	3	2			1
Тема 11. Общая характеристика спутниковых сетей, использующих ГСР	3	2			1
Тема 12. Приемо-передающая аппаратура спутниковых ретрансляторов	10	2		4	6
Тема 13. Пропускная способность спутниковых каналов связи	3	2			1

Тема 14. Бортовая обработка сигналов	10	2		3	5
Тема 15. Общая характеристика спутниковых сетей, использующих НГСП	3	2			1
Тема 16. Оборудование спутникового ретранслятора	3	2			1
Итого:	90	34		17	39

3.2. Лекции

- Лекция 1. Введение. Принципы радиорелейной связи - 2 часа
(Классификация РРЛ. Построение радиорелейной линии.)
Литература к теме 1: [2,3]
- Лекция 2. Организация передачи по РРЛ сигналов многоканальной телефонии и сигналов телевидения - 2 часа
(Оборудование телефонного ствола. Оборудования телевизионного ствола.)
Литература к теме 2: [1, 3]
- Лекция 3. Принципы построения аппаратуры передачи с частотным разделением каналов. - 2 часа
(Образование прямой , вторичной группы. Образование инверсионной вторичной группы)
Литература к теме 3: [1, 2, 3]
- Лекция 4. Принципы построения аппаратуры с импульсно-временным распределением каналов - 2 часа
(Виды модуляции. Принципы сжатия каналов и построение аппаратуры.)
Литература к теме 4: [1, 2]
- Лекция 5. Замирание в радиорелейной связи. - 2 часа
(Причины появления замираний. Борьба с замиранием.)
Литература к теме 5: [1, 3]
- Лекция 6. Антенные устройства РРЛ. - 2 часа
(Основные параметры антенн. Волноводные и рупорные антенны. Рупорно-параболические антенны. Оси симметричных двух зеркальных антенн. Перископические антенны.)
Литература к теме 6: [3]
- Лекция 7. Схемы многократного использования антенно-волноводных трактов многоствольных радиорелейных систем - 2 часа
(Схемы высокочастотного уплотнения. Поляризационный фильтр. Ферритовый циркулятор. Полосовые фильтры СВЧ. Полосовые полосковые фильтры. Режекторные фильтры СВЧ. Фильтры гармоник.)
Литература к теме 7 [1,3]
- Лекция 8. Приемо- передающая аппаратура радиорелейных линий. - 2 часа
(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]
- Лекция 9. Дальнее тропосферное распространения УКВ - 2 часа
(Общие сведения. Замирание сигналов. Средний уровень сигналов. Корреляционные характеристики сигналов. Тропосферные РРЛ. Особенности тропосферных РРЛ.)
Литература к теме 9: [3]

- Лекция 10. Дальнее тропосферное распространения УКВ
(Особенности построения структурных схем тропосферных станций.
Передатчики и приемники тропосферных станций.)
Литература к теме 9: [3] - 2 часа
- Лекция 11. Введение. Спутниковая связь.
(Виды орбит Диапазоны частот используемых для спутниковой связи
Свойства спутниковой связи, Классификационные признаки ССС)
Литература к теме 10: [4, 8] - 2 часа
- Лекция 12 Общая характеристика спутниковых сетей, использующих ГСР
(Состав ГССС Достоинства геостационарной орбит. Характерные
особенности радиоканалов связи через ГСР. Системы ГСР)
Литература к теме 11:[4, 8] - 2 часа
- Лекция 13 Приемо-передающая аппаратура спутниковых ретрансляторов.
(Схемы ГСР с одним гетеродином. Схемы ГСР с двумя гетеродинами.
Схемы ГСР с обработкой сигнала.)
Литература к теме 12 [4, 8] - 2 часа
- Лекция 14 Пропускная способность спутниковых каналов связи
(Основные характеристики приемо-передающей аппаратуры земных
станций и геостационарных ретрансляторов и их влияние на
пропускную способность спутниковых каналов связи. Влияние на
пропускную способность антенн и мощности передатчика.
Диапазоны частот для спутниковой связи.)
Литература к теме 13 [4, 8] - 2 часа
- Лекция 15 Бортовая обработка сигналов.
(Регенерация и буферизация сигналов. Бортовая коммутация)
Литература к теме 14 [4, 8] - 2 часа
- Лекция 16 Общая характеристика спутниковых сетей, использующих НГСР
(Орбиты ССС для НГСС. Преимущества и недостатки НГС систем
спутниковой связи)
Литература к теме 15 [4, 8] - 2 часа
- Лекция 17 Оборудование спутникового ретранслятора
(Антенные устройства. Усилители мощности Система
электропитания. Перспективы развития спутниковых систем связи.)
Литература к теме 16 [4,8] - 2 часа

3.3 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	

3.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20
2	Подготовка к лабораторным работам	10
3	Выполнение индивидуального задания	9
Итого:		39

3.5 Индивидуальное задание

Тематика индивидуального задания связана с энергетическим расчетом радиорелейной линии связи.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины применяются следующие виды контроля:

1) Текущее тестирование или текущий опрос по изученным темам программы, которое 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) Завершающий этап контроля знаний – ЗАЧЕТ в конце семестра.

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. Голубева, Н.С. Основы радиоэлектроники сверхвысоких частот / Н. С. Голубева, В. Н. Митрохин ; Н.С. Голубева, В.Н. Митрохин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 488с. - 1 экз.
2. Базовые лекции по электронике / под общ.ред.В.М.Пролейко. - М. : Техносфера, 2009. - Т.1 : Электровакуумная, плазменная и квантовая электроника. - 2009. - 480с. - 1 экз.
3. Томаси У. Электронные системы связи / У. Томаси ; У. Томаси ; пер. с англ. Н.Л. Бирюкова. - М. : Техносфера, 2007. - 1360с. - (Мир связи). – 4 экз.
4. Электротехнический справочник : книга+DVD / С. Л. Корякин-Черняк [и др.] ; С.Л. Корякин-Черняк, О.Н. Партала, Ю.Н. Давиденко, В.Я. Володин. - СПб. : Наука и Техника, 2009. - 464с. : ил. + DVD. - 1 экз.
5. Корякин-Черняк, С. Л. Энциклопедия спутникового телевидения [Электронный ресурс] / С. Л. Корякин-Черняк. - Книга + CD. — СПб. : Наука и Техника, 2010. —416 с. – 5,6 Мб. - 1 файл. - Систем. требования:просмотрщик djvu- файлов.
6. В.И.Кириллов «Многоканальные системы передачи» 2011год
7. С.В.Бородич «Справочник по радиорелейной связи» 2010 год
8. Спутниковые сети связи: Учеб. пособие/ В.Е. Каменев, В.В. Черкасов, Г.В. Чечин.- М.: «Альпина Паблишер», 2009.-536с.: ил.
9. Стивенсон Д. «Спутниковое телевидение в вашем доме: Пер. с англ.».-М.:ДМК, Прес, 2009.-32 с.: ил.
10. Е Г Касаткина «Расчет электромагнитной совместимости РР линий и радиолокационных станций» Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 18 с.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

11. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов учебной дисциплины цикла общетехнической подготовки "Спутниковые системы связи" = Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів навчальної дисципліни циклу загальнотехнічної підготовки "Супутникові системи зв'язку" [Электронный ресурс] : галузь знань: 0509 Радіотехніка, радіоелектронні апарати та зв'язок : напрям підготовки: 6.050901 Радіотехніка / Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний

технічний університет", Факультет радіотехніки та спеціальної підготовки ; ДВНЗ "ДонНТУ", Фак. радіотехніки і спец. підготовки, Каф. радіотехніки та захисту інформації ; уклад. В.А. Онищенко. - (7,8 Мб). - Донецьк : ДВНЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. вимоги: ZIP-архіватор

Дополнительная литература (периодика):

12. Известия вузов. Сер. Радиоэлектроника (2007-2010)
13. Наука и жизнь (2007-2010)
14. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика (2007-2010)
15. Прикладная радиоэлектроника (2007 - 2013)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

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

Лабораторные работы:

Лаборатория радиоизмерений:

- Осциллограф OSC-1100
- Частотомер ЧЗ-64
- Генератор Г5-54
- Генератор ВЧ Г4-79
- Измеритель С6-11
- Частотомер ЧЗ-84-2
- Осциллограф универсальный С1-76
- Измеритель АЧХ Х1-50
- Частотомер ЧЗ - 35А
- Анализатор спектра С 4-25
- Генератор сигналов высокочастотн. Г4-116
- Генератор ВЧ Г4-158

Составитель рабочей программы: _____ Онищенко В А