МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Направляющие системы электросвязи

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоуправления и связи**

Учебный план 11.03.02_26_00.plx
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Львова И.А.

Рабочая программа дисциплины
Направляющие системы электросвязи

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от 26.03.2026 г. № 7
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Дмитриев Владимир Тимурович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения данной дисциплины является ознакомление будущих бакалавров с основными электродинамическими закономерностями в области функционирования направляющих систем электросвязи.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1. Ознакомить студентов:
1.4	– с основами построения сетей электросвязи;
1.5	– с методами расчета основных параметров различных типов направляющих систем.
1.6	2. Обеспечить приобретение навыков экспериментального определения параметров направляющих сред.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Методы и средства измерения в ТКС
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	ЭМС телекоммуникационных систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен модернизировать станционное оборудование и управлять станционным оборудованием
ПК-1.2. Выбирать и устанавливает новое станционное оборудование и его элементы, в том числе устройств СВЧ и антенно-фидерных устройств
Знать **Уметь** **Владеть**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы теории телекоммуникаций, принципы построения, методы обработки и анализа сигналов, а также основные параметры и характеристики радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем
3.2	**Уметь:**
3.2.1	определять и измерять передаточные, физические, механические и конструктивные характеристики направляющих сред электросвязи; проектировать, модернизировать строить и эксплуатировать сети радиодоступа любого вида, а также их элементы на основе действующих нормативных документов; применять на практике апробированные методики расчетов современных радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем
3.3	**Владеть:**
3.3.1	при решении любой задачи, связанной с разработкой, проектированием, модернизацией, строительством и эксплуатацией сети радиодоступа на основе действующих нормативных документов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Форма контроля**
	Раздел 1. Современная электрическая связь					
1.1	Общие принципы построения сетей электросвязи РФ. /Тема/	6	0			
1.2	Первичная и вторичная сети связи. Основные виды кабельных линий связи, используемые в магистральных, внутризоновых и местных сетях связи. Их достоинства и недостатки по сравнению с радиолиниями. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 2. Электродинамика направляющих систем					

2.1	Электродинамика направляющих систем. Основные понятия. /Тема/	6	0			
2.2	Основные законы электродинамики. Система уравнений Максвелла. Режимы передачи по направляющим системам. /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.3	Электромагнитные процессы в проводниках и диэлектриках. Типы волн в направляющих системах. /Тема/	6	0			
2.4	Электромагнитные процессы в проводниках и диэлектриках. Типы волн в направляющих системах. /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.5	Электромагнитные процессы в проводниках и диэлектриках. Типы волн в направляющих системах. /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 3. Теория передачи по коаксиальному кабелю					
3.1	Электрические процессы в коаксиальных цепях. /Тема/	6	0			
3.2	Электромагнитное поле в коаксиальной линии. Передача энергии по идеальной коаксиальной цепи. Передача энергии по коаксиальной цепи с учётом потерь в проводниках. Ёмкость и проводимость изоляции коаксиальных цепей. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
3.3	Вторичные параметры передачи коаксиальных цепей. Оптимальное соотношение диаметров проводников коаксиальной цепи. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 4. Основы теории оптических кабелей					
4.1	Основные сведения о ВОЛС. /Тема/	6	0			
4.2	Волоконные световоды и принцип их действия. Лучевая теория передачи по световодам. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
4.3	Волновая теория передачи по световодам. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 5. Симметричные кабели связи					
5.1	Электрические процессы в симметричных цепях. /Тема/	6	0			
5.2	Передача энергии по идеальной симметричной цепи. Конструкции кабелей. Передача энергии по коаксиальной цепи с учётом потерь в проводниках. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
5.3	Ёмкость и проводимость изоляции симметричной цепи. Параметры симметричных экранированных цепей. Кабели с искусственно увеличенной индуктивностью. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 6. Теория передачи по волноводам					
6.1	Волноводы прямоугольной формы сечения. /Тема/	6	0			
6.2	Краевая задача для волн типа Н в прямоугольном волноводе. Критическая длина волны в волноводе. Структура поля волны типа Н10 в прямоугольном волноводе. Мощность, передаваемая по волноводу. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
6.3	Исследование неоднородностей в волноводе. /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
6.4	Волноводы круглой формы сечения. /Тема/	6	0			
6.5	Решение волнового уравнения для линии передачи. Волны Н11, Е01 и Н01 в круглом волноводе круглой формы сечения. Потери в волноводах. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

	Раздел 7. Пассивные линейные устройства СВЧ					
7.1	Методы описания неоднородностей волноводного тракта. /Тема/	6	0			
7.2	Методы описания неоднородностей волноводного тракта. Трёхплечий волноводный элемент. Матрица рассеяния волноводного Н-тройника. Матрица рассеяния волноводного Е-тройника. Матрица рассеяния двойного волноводного тройника. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
7.3	Методы описания неоднородностей волноводного тракта. /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
7.4	Мостовые устройства СВЧ. /Тема/	6	0			
7.5	Кольцевой мост. Волноводно-щелевой мост. Направленные ответвители. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
7.6	Исследование параметров устройств СВЧ /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 8. Несанкционированный доступ в направляющие среды					
8.1	Способы несанкционированного доступа к информации в проводных линиях связи. Обнаружение и противодействие доступу. Меры защиты направляющих сред. /Тема/	6	0			
8.2	Способы несанкционированного доступа к информации в проводных линиях связи. Обнаружение и противодействие доступу. Меры защиты направляющих сред. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 9. Внешние электромагнитные влияния в направляющих средах и меры защиты					
9.1	Источники внешних влияний. /Тема/	6	0			
9.2	Влияние атмосферного электричества и меры защиты. Влияние линий электропередач. Влияние электрифицированных железных дорог и городского транспорта. Меры защиты. Влияние радиостанций на направляющие среды. Меры защиты. Коррозия кабельных оболочек и меры защиты. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 10. ЭМС направляющих сред					
10.1	Электромагнитная совместимость направляющих сред. /Тема/	6	0			
10.2	Электромагнитная совместимость направляющих сред. /Лек/	6	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 11. Самостоятельная работа студентов					
11.1	Понятие «поверхностный эффект» и «эффект близости». /Тема/	6	0			
11.2	1. Понятие «поверхностный эффект» и «эффект близости». /Ср/	6	4,3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
11.3	Оптимизация параметров коаксиального кабеля с целью уменьшения потерь. /Тема/	6	0			
11.4	2. Оптимизация параметров коаксиального кабеля с целью уменьшения потерь. /Ср/	6	4,7		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
11.5	Защищённость направляющих сред. /Тема/	6	0			
11.6	Защищённость направляющих сред. /Ср/	6	6		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
11.7	Разновидности оптических кабелей. /Тема/	6	0			
11.8	Разновидности оптических кабелей. /Ср/	6	6		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

11.9	Внешние электромагнитные влияния на направляющие среды. /Тема/	6	0			
11.10	Внешние электромагнитные влияния на направляющие среды. /Ср/	6	6		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
11.11	Сверхпроводящий кабель. /Тема/	6	0			
11.12	Сверхпроводящий кабель. /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 12. Экзамен					
12.1	Экзамен по теоретическому курсу /Тема/	6	0			
12.2	Консультация /Кнс/	6	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
12.3	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
12.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	26,65		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Направляющие системы электросвязи»»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Прапорщиков Д. Е.	Расчет параметров передачи электрических кабелей связи: Контрольная работа по дисциплине «Направляющие системы электросвязи»	Самара: ПГУТИ, 2020, 17 с.	, https://e.lanbook.com/book/255572
Л1.2	Абышев С. В., Трефилов Н. А.	Направляющие системы связи: сборник задач для практических занятий	Москва: РТУ МИРЭА, 2022, 75 с.	, https://e.lanbook.com/book/310844

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.
Э2	2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
Э3	3. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	516 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	509 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (18 посадочных мест), доска, лабораторные столы, генераторы, осциллографы, источники питания, усилители измерительные, вольтметры, аттенюаторы, линии измерительные
3	507 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ, лекционных и практических занятий Специализированная мебель (36 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды «Исследование антенн и устройств» СВЧ» – 7 шт., в состав стенда входит комплект приемо-передающих антенн, генераторы, измерительные усилители, секции детекторные и генераторные, анализаторы спектра, измерители КСВ. Персональные компьютеры 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Исследование неоднородностей в волноводе. Методические указания к лабораторным работам .А.И. Бакулин, Б.В. Кагаленко, А.В. Маторин, С.А. Балюк. Рязань: РГРТУ, 2013.- 40 с.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дмитриев Владимир Тимурович, Заведующий кафедрой РУС **03.11.26** 12:03 (MSK) Простая подпись