

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

08 октября 2023 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Журавлева Любовь Михайловна, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Направление подготовки:	11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи
Направленность:	Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 8 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Антонов</p>
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 21.05.2020

Москва 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Электроника, радиотехника и системы связи» являются: подготовка кадров высшей квалификации (кандидатов технических наук) с повышенным уровнем знаний в области моделирования и расчета радиотехнических систем; формирование системного подхода к радиофизическому эксперименту и экспериментальным исследованиям при разработке методов испытаний радиотехнических систем и радиоэлектронных средств; подготовка кадров высшей квалификации (кандидатов технических наук) с повышенным уровнем знаний в области исследования, разработки и использования технологии РСА; подготовка кадров высшей квалификации (кандидатов технических наук) с повышенным уровнем знаний в области исследования, разработки и использования технологии цифровых антенных решеток; подготовка кадров высшей квалификации (кандидатов технических наук) с повышенным уровнем знаний в области исследования, разработки и использования адаптивных фильтров в аппаратуре радиотехнических систем.

Научно-исследовательская деятельность включает: изучение принципов построения РСА; изучение технических решений, используемых в РСА; изучение режимов работы РСА; изучение характеристик и приобретение навыков определения типа используемого зондирующего сигнала; приобретение навыков формулировки требований к аналоговой части РСА, проектируемого для применения в радиотехнической системе; приобретение навыков выбора структуры проектируемого РСА; приобретение навыков расчета и моделирования составных частей РСА. изучение принципов построения радиотехнических систем; изучение моделей работы радиотехнических систем в целом и их составных частей; изучение технических решений, используемых в радиотехнических системах; приобретение навыков расчета и моделирования составных частей радиотехнических систем. изучение основных моделей распространения сигналов; изучение математического аппарата теории дифракции на сложных объектах; изучение особенностей формирования покрытия территории системами радиосвязи с учетом факторов, влияющих на распространение сигналов в присутствии Земли, атмосферы, сложного рельефа и городской застройки; приобретение навыков предварительной оценки бюджета канала с учетом факторов, влияющих на распространение сигналов; приобретение навыков оценки возможностей покрытия системами радиосвязи территорий с определенным рельефом и застройкой.

Преподавательская деятельность:

по образовательным программам высшего образования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения" относится к блоку 1 "Блок 1 «Дисциплины (модули)»" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: методологические основы создания перспективных радиотехнических систем, а также принципы их функционирования.</p> <p>Уметь: разрабатывать методики проектирования перспективных радиотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками проведения научно-исследовательских работ, составления научных отчетов, обзоров, написания публикаций по результатам выполненных исследований.</p>
2	ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: методики проведения научно-исследовательских работ по созданию новых функциональных материалов радиоэлектроники с улучшенными качественными показателями.</p> <p>Уметь: формулировать исходные условия научных экспериментов и желаемые оценки исследований, а также эффекты от применения результатов в различных областях радиосвязи.</p> <p>Владеть: навыками планирования и проведения научных исследований, а также использования результатов эксперимента в практической деятельности.</p>
3	ОПК-5 способностью к использованию и внедрению результатов научно-исследовательской деятельности в учебный процесс;	<p>Знать и понимать: .</p> <p>Уметь: .</p> <p>Владеть: .</p>
4	ОПК-7 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: .</p> <p>Уметь: .</p> <p>Владеть: .</p>
5	ПК-1 способностью проводить научные, технические и технологические разработки сетей, систем и устройств телекоммуникаций различного типа, включая космические, в том числе радиотехнические, акустические, лазерные, волоконно-оптические и другие;	<p>Знать и понимать: .</p> <p>Уметь: .</p> <p>Владеть: .</p>
6	ПК-2 готовностью к проведению исследований и созданию теории новых физических явлений, разработке новых принципов построения и работы систем, сетей, устройств, включая их элементы, материалы и компоненты для генерации, передачи, приёма, преобразования, защиты и отображения информации, новых методов их проектирования и новых технологических процессов их создания и обеспечения их	<p>Знать и понимать: .</p> <p>Уметь: .</p> <p>Владеть: .</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	эффективного функционирования;	
7	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знать и понимать: . Уметь: . Владеть: .

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Особенности распространения радиоволн на железнодорожном транспорте	2		2		12	16	
2	2	Раздел 2 Особенности антенн ПРС и СРС	2		2		12	16	
3	2	Раздел 3 Направляющая линия ПРС	2		2			4	
4	2	Раздел 4 Способы повышения частотной эффективности железнодорожной радиосвязи	4		4			8	
5	2	Раздел 5 Способы повышения энергоэффективности железнодорожной радиосвязи	2		2		12	16	
6	2	Раздел 6 Особенности аналоговых систем ж.д. радиосвязи	2		2		12	16	
7	2	Раздел 7 Особенности цифровых систем ж.д. радиосвязи	2		2		12	16	
8	2	Раздел 8 Широкополосные системы ж.д. радиосвязи	2		2		12	16	
9	2	Экзамен						36	Экзамен
10		Всего:	18		18		72	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Особенности распространения радиоволн на железнодорожном транспорте	Практическая работа № 1. «Особенности распространения радиоволн на железнодорожном транспорте»	2
2	2	РАЗДЕЛ 2 Особенности антенн ПРС и СРС	Практическая работа № 2. «Особенности антенн ПРС и СРС».	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 Направляющая линия ПРС	Практическая работа № 3. «Направляющая линия ПРС».	2
4	2	РАЗДЕЛ 4 Способы повышения частотной эффективности железнодорожной радиосвязи	Практическая работа № 4. «Способы повышения частотной эффективности железнодорожной радиосвязи».	4
5	2	РАЗДЕЛ 5 Способы повышения энергоэффективности железнодорожной радиосвязи	Практическая работа № 5. «Способы повышения энергоэффективности железнодорожной радиосвязи».	2
6	2	РАЗДЕЛ 6 Особенности аналоговых систем ж.д. радиосвязи	Практическая работа № 6 «Особенности аналоговых систем ж.д. радиосвязи».	2
7	2	РАЗДЕЛ 7 Особенности цифровых систем ж.д. радиосвязи	Практическая работа №7 «Особенности цифровых систем ж.д. радиосвязи».	2
8	2	РАЗДЕЛ 8 Широкополосные системы ж.д. радиосвязи	Практическая работа №8 «Широкополосные системы ж.д. радиосвязи».	2
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Радиотехника в том числе системы и устройства телевидения» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной организационной форме в объеме 18 часов с использованием интерактивной доски и объяснительно-иллюстративных методов.

Практические работы организованы с использованием технологий развивающего обучения (мультимедийной доски) и диалоговых технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Самостоятельная работа организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (72 часов) относится отработка лекционного материала и практических занятий.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний.

Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Особенности распространения радиоволн на железнодорожном транспорте	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 1. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-6].	12
2	2	РАЗДЕЛ 2 Особенности антенн ПРС и СРС	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 2. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1,2].	12
3	2	РАЗДЕЛ 5 Способы повышения энергоэффективности железнодорожной радиосвязи	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 5. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1,7,8,9].	12
4	2	РАЗДЕЛ 6 Особенности аналоговых систем ж.д. радиосвязи	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 6. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3,4,7].	12
5	2	РАЗДЕЛ 7 Особенности цифровых систем ж.д. радиосвязи	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 7. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3,4,7].	12
6	2	РАЗДЕЛ 8 Широкополосные системы ж.д. радиосвязи	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 8. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3,4,7].	12
ВСЕГО:				72

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Электродинамика и распространение радиоволн	В.В. Никольский, Т.И. Никольская	М.: URSS. ЛИБРОКОМ, 2012, 2012	С.1-544
2	Особенности проектирования систем связи миллиметрового диапазона волн	А.В. Тихомиров, Е.В. Омельчук, А.В. Кривошеев	М.: Ростов н/Д: СКНЦ ВШ ЮФУ, 2013, 2013	С.1-79
3	Влияние интерференционных замираний на характеристики передачи информации в гористой местности	А.В. Гуреев, Тай Зар Линн	М.: МИЭТ, 2012., 2012	С.90-92
4	Электродинамика и распространение радиоволн	С.И. Баскаков	М.: URSS. ЛИБРОКОМ, 2012, 2012	С. 1-416
5	Повышение эффективности работы беспроводных сетей	А.В. Гуреев, Тай Зар Линн	М.: МИЭТ, 2011., 2011	С.92-94
6	Пятилучевая модель распространения радиоволн в помещениях	А.В. Тихомиров	М.: МИЭТ, 2010., 2010	С.119-123

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
7	Электродинамика и распространение радиоволн	Д.Ю. Муромцев	СПБ.:Лань, 2014, 2014	С.1-448
8	Основы научных исследований и изобретательства	И.Б. Рыжков	СПБ.:Лань, 2012, 2012	С.1-233
9	Цифровая обработка сигналов	С.Смит	М.:ДМК Пресс,2011, 2011	С.1-720

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>;
- www.securitylab.ru;
- Поискковые системы: Yandex, Google, Mail;
- Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ <http://library.miit.ru/> ;
- Поискковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов Web of Science (WoS);

- База данных рефератов и цитирования Scopus;
- Научно-электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных и практических занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения практических занятий необходим ПК. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами Microsoft Windows, Microsoft Office не ниже 2007, 7-Zip, FAR manager, GPSS.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения практических занятий: компьютеры с предустановленным Microsoft Windows не ниже Windows XP и процессором не ниже Pentium 4, а также учебный комплекс "Схемотехника", Win 7 x64, AMD i8 3,2, 8Gb, HD 500G.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аспирантам необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Аспирант должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у аспирантов системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций:

- научно-познавательная;
- обучающая;
- развивающая;
- ориентирующе-направляющая;
- активизирующая;
- воспитательная;
- организующая;
- информационная.

Выполнение практических работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора

целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить аспирантам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и научной систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции аспирантов, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются контрольные вопросы.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» указаны в разделе основная и дополнительная литература.