

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

21 мая 2019 г.

Кафедра «Системы управления транспортной инфраструктурой»

Автор Кнышев Иван Петрович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мобильные системы связи



Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 3 03 октября 2019 г. Заведующий кафедрой  А.В. Горелик
---	--

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: 168572
Подписал: Заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович
Дата: 03.10.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Мобильные системы связи» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС)

по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о:

-- видах систем связи с подвижными объектами и их основных параметрах;

-- принципах построения и функционирования систем мобильной связи;

-- возможностях применения систем мобильной связи на железнодорожном транспорте;

- умений:

-- проводить сравнительный анализ систем мобильной связи различных стандартов;

-- осуществлять выбор оборудования при проектировании сетей мобильной связи;

- навыков:

-- расчета основных параметров сетей мобильной связи;

-- разработки планов размещения оборудования при проектировании сетей мобильной связи.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Мобильные системы связи" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Теория передачи сигналов:

Знания: - знаний о:– составе и назначении элементов обобщенной схемы передачи информации; – основных видах и типах систем передачи информации;– методах временного и частотного описания детерминированных и случайных; непрерывных, импульсных и цифровых сигналов; – основных видах и способах модуляции и манипуляции несущих колебаний и их демодуляции; – типах источников информации и каналов связи, соотношениях, определяющие производительность источников сообщений и пропускную способность каналов связи; – способах решения задачи помехоустойчивого приема сигналов; – принципах помехоустойчивого и статистического кодирования и типах кодов, математических способах их описания, построения и областях применения в каналах с различными статистиками ошибок; – принципах построения многоканальных систем передачи информации

Умения: – выбирать способы модуляции, кодирования, приёма, демодуляции сигналов и других преобразований в соответствии с характеристиками каналов связи (уровнем помех, статистикой ошибок); – оценивать эффективность систем передачи информации, скорости и вероятности передачи сообщений

Навыки: – построения модемов, кодирующих и декодирующих устройств, аналого-цифровых, цифро-аналоговых и других преобразователей сигналов; – синтеза оптимальных фильтров

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	ПКС-54 Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.	ПКС-54.3 Выполняет поставленные задачи с использованием правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 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 6
Контактная работа	20	20,35
Аудиторные занятия (всего):	20	20
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	151	151
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1)	КП (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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	6	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Общие принципы построения систем связи с подвижными объектами</p> <p>История развития ССПС.</p> <p>Типы ССПС: -- пейджинговая, транкинговая, сотовая, беспроводного доступа, спутниковая; -- аналоговые и цифровые.</p> <p>Обобщенные структурные схемы ССПС, области применения.</p>	3		4		35	42	
2	6	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Системы персонального радиовызова</p> <p>Типы систем персонального радиовызова. Функциональная схема системы персонального радиовызова, параметры и характеристики. Абонентские терминалы.</p>	2		0		40	42	
3	6	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Транкинговые и сотовые ССПО</p> <p>Общие принципы построения сотовых ССПО. Транкинговые системы ССПО, стандарт TETRA,</p>	3		0		34	37	

№ 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
		структурная схема системы, частотный диапазон и интерфейс радиоканала, функциональность, параметры и характеристики. Сотовые системы стандарта GSM и GSM-R, структурная схема системы, частотные диапазоны и интерфейс радиоканала, функциональность, параметры и характеристики. Системы стандарта CDMA, каналы трафика и управления, формирования сигнала в прямом и обратном каналах трафика.							
4	6	Раздел 4 Раздел 4. Системы беспроводного доступа Стандарты беспроводного доступа. Технология WiMAX, структура сети WiMAX Технология Wi-Fi. Технология сотовых систем поколения 3G.	3		4		24	31	
5	6	Раздел 5 Раздел 5. Спутниковые системы связи Обобщенная структурная схема спутниковой системы связи, состав	1		0		18	19	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		оборудования. Методы доступа, частотные диапазоны, типы спутниковых систем связи. Зоны обслуживания и необходимое число спутников.							
6	6	Раздел 6 допуск к экзамену	0		0		0	0	КП
7	6	Раздел 7 Допуск к Экз	0		0		0	0	
8	6	Зачет	0		0		0	0	
9	6	Экзамен	0		0		0	9	ЭК
10		Всего:	12		8		151	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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	6	Раздел 1. Общие принципы построения систем связи с подвижными объектами	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом[осн. 1], [доп. 1]; подготовка к текущему и промежуточному контролю.	4
2	6	Раздел 4. Системы беспроводного доступа	Изучение принципов построения сотовых систем поколения 3G.	4
ВСЕГО:				8/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темой курсовой работы является "Расчет параметров системы связи стандарта GSM-R".
Варианты заданий представлены в ФОС учебной дисциплины

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	6	Раздел 1. Общие принципы построения систем связи с подвижными объектами	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом[осн. 1], [доп. 1]; подготовка к текущему и промежуточному контролю.	35
2	6	Раздел 2. Системы персонального радиовызова	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом[осн. 1]	40
3	6	Раздел 3. Транкинговые и сотовые ССПО	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом, выполнение курсовой работы,[осн. 1], [доп. 1]; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю	34
4	6	Раздел 4. Системы беспроводного доступа	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом[осн. 1], [доп. 1]; работа со справочной и специальной литературой; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю	24
5	6	Раздел 5. Спутниковые системы связи	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом[осн. 1], [доп. 1]; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю	18
ВСЕГО:				151

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	Системы связи с подвижными объектами: учеб. пособие для студ., обуч. по спец. "Системы обеспечения движения поездов"	Горелов Г.В., Д. Н. Роевков Д. Н., Юркин Ю. В.; под ред. Г. В. Горелова.	М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. library.miit.ru	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(38 – 48), 2(80 – 119), 3(171 – 183), 4(212 – 228), 5(273 – 296)
2	Системы мобильной связи. Учебное пособие для вузов	В.П.Ипатов, В.К.Орлов, И.М.Самойлов, В.Н.Смирнов.	- М. Горячая линия – Телеком. 2003. 272 с.	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3, 4, 5
3	Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ		0 http://library.miit.ru/	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Телекоммуникационные системы и сети. Т.2: Радиосвязь, радиовещание, телевидение	Г.П. Катунин	М. : Горячая линия-Телеком, 2014. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/63223	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(26 – 51), 2(100 – 108), 3(177 – 185), 4(229 – 242), 5(274 – 309)
5	Сети подвижной связи.	Каргашевский В.Г., Семенов С.Н., Фирстова Т.В.	- М. Эко – Трендз. 2001.	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 3, 4, 5
6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		0 http://e.lanbook.com/	Все разделы

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

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

<http://library.miit.ru/>

4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – <http://www.intermedia-publishing.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Мобильные системы связи»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение (Work Bench, MatCad, MathLab, Labview, Консультант плюс и др.), а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа» Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0. Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);
для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

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

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции, выполнить лабораторные работы и курсовую работу в соответствии с учебным планом, получить оценку по курсовой работе, сдать зачет и экзамен.

1. Указания (требования) для выполнения курсовой работы.
 - 1.1. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы размещены в системе «КОСМОС» или студент получает у преподавателя в начале установочной сессии.
 - 1.2. Курсовая работа должна быть выполнена в установленные сроки и оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.
 - 1.3. Выполнение курсовой работы рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую часть задач имеет смысл практически после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.
 - 1.4. Если возникают трудности по выполнению курсовой работы, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.
 - 1.5. В установленные сроки производится защита курсовой работы по изучаемому теоретическому материалу.
2. Указания для освоения теоретического материала, сдачи зачета и экзамена
 - 2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.
 - 2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсовой работы из системы "КОСМОС".
 - 2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачету и экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины, которая размещена в системе «КОСМОС».
 - 2.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к зачету и экзамену по дисциплине.

2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты курсовой работы и вопросы к зачету и экзамену.

2.6. Студент допускается до сдачи экзамена, если выполнена и защищена курсовая работа, сдан зачет и успешно пройден тест КСР.

Контактная работа осуществляется в соответствии с расписанием занятий.

Контактная работа может быть организована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий:

Лекционные занятия проводятся в формате вебинара в режиме реального времени.

Практические занятия проводятся в формате вебинара или онлайн формате в режиме реального времени. Практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме

Если лабораторные работы могут быть выполнены с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае студенту с помощью сети

Internet предоставляется доступ к дистанционному лабораторному стенду, размещенному на сервере академии

Для выполнения лабораторных работ используется свободно распространяемое программное обеспечение