МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мобильные системы и сети связи

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль): Системы мобильной связи и сетевые технологии на транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа 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: 170737
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис Владимирович
Дата: 22.01.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Мобильные системы и сети связи» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки бакалавриата «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Задачи дисциплины включают в себя формирование знаний, умений и навыков построения и оценки основных характеристик современных систем мобильной связи

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-7 - Способен проектировать системы подвижной радиосвязи.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

виды систем связи с мобильными объектами и их основные параметры; принципы построения и функционирования систем мобильной связи; возможности применения систем мобильной связи на железнодорожном транспорте

Уметь:

проводить сравнительный анализ систем мобильной связи различных стандартов; осуществлять выбор оборудования при проектировании сетей мобильной связи

Владеть:

методикой расчета основных параметров сетей мобильной связи; принципами разработки планов размещения оборудования при проектировании сетей мобильной связи

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	64	64

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 64 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие принципы построения мобильных систем и сетей связи История развития МССС. Типы МССС: – конвенциональные и сотовые (транкинговые); – пейджинговые, транкинговые, сотовые, беспроводного доступа, спутниковые; – аналоговые и цифровые. Обобщенные структурные схемы МССС, области применения
2	Системы персонального радиовызова Типы систем персонального радиовызова.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Функциональная схема системы персонального радиовызова, параметры и характеристики. Абонентские терминалы
3	Транкинговые и сотовые МССС Общие принципы построения сотовых МССС. Транкинговые МССС, стандарт TETRA, 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. Система DMR, функциональность, параметры и характеристики
4	Системы беспроводного доступа Стандарты беспроводного доступа. Технология Wi-Fi. Технология WiMAX, структура сети WiMAX. Технология сотовых систем поколения 3G, 4G(LTE). Технология сотовых систем поколения 5G.
5	Спутниковые системы связи Обобщенная структурная схема спутниковой системы связи, состав оборудования. Методы доступа, частотные диапазоны, типы спутниковых систем связи

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Транкинговые и сотовые ССсПО Исследование системы радиосвязи стандарта GSM-R.
2	Транкинговые и сотовые ССсПО Исследование транкинговой системы радиосвязи стандарта TETRA
3	Системы беспроводного доступа Исследование системы радиосвязи стандарта Wi-Fi
4	Системы беспроводного доступа Исследование системы радиосвязи стандарта WiMAX
5	Сотовые системы Исследование принципов функционирования систем сотовой радиосвязи
6	Системы мобильной связи Исследование характеристик радиоканала в системах мобильной радиосвязи
7	Мобильные системы связи Исследование особенностей распространения радиоволн применяемых диапазонов
8	Виды множественного доступа Исследование структуры кадров на примере GSM

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Транкинговые и сотовые МССС Расчет абонентской нагрузки и числа каналов в соте

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Транкинговые и сотовые МССС Методики расчета зоны покрытия в соте
3	Системы беспроводного доступа Структурные схемы систем беспроводного доступа, параметры и функциональность.
4	Спутниковые системы связи Типы орбит и систем спутниковой связи. Структурная схема и функциональность
5	Процедуры взаимодействия МС с сетью Принципы сжатия данных. Регистрация в сети. Прохождение вызова, эстафетная передача, роуминг
6	Компрессия данных. Речевые кодеки Кодирование речи в стандартах GSM и IS-95
7	Канальные искажения Методы компенсации канальных искажений. Разнесенный прием. Управление мощностью
8	Модуляция сигналов Виды модуляции сигналов, используемые в системах мобильной связи

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы
2	Работа со справочной и специальной литературой
3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Курсовой проект «Расчет параметров системы связи стандарта GSM-R». Исходные данные выбираются согласно варианту:

mср, вызов/мин; средняя длительность разговора, мин; допустимая вероятность отказа в обслуживании, рдоп

1 - 2; 2,0; 0,01

2 - 3; 1,5; 0,009

3 - 5; 3,0; 0,002

4 - 7; 5,0; 0,006

5 - 9; 4,5; 0,003

6 - 4; 1,0; 0,007

7 - 6; 2,5; 0,005

8 - 8; 4,0; 0,008

9 - 10; 3,5; 0,004

10 - 12; 1,0; 0,001

Назначение системы связи, Максимальная скорость движения (км/час), мощность передатчика БС (Вт/дБм)

1 Передача данных в системе управления движением 200 320/55 Свободное пространство

2 Передача речи и данных общего назначения 200 200/53 Открытая

3 Передача данных в системе управления движением 250 100/50 Пригород

4 Передача данных в системе управления движением 280 60/47,8 Крупный город

5 Передача данных в системе управления движением 300 40/46 Мегаполис

6 Передача речи и данных общего назначения 220 320/55 Крупный город

7 Передача данных в системе управления движением 250 200/53 Пригород

8 Передача данных в системе управления движением 280 100/50 Открытая

9 Передача данных в системе управления движением 300 60/47,8 Свободное пространство

10 Передача речи и данных общего назначения 250 40/46 Мегаполис

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Телекоммуникационные системы и сети. В 3 томах. Том 2. – Радиосвязь, радиовещание, телевидение ISBN 978-5-9912-0338-8 672 с. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Учебник Издательство "Горячая линия-Телеком" , 2014	https://e.lanbook.com/book/63223
2	Системы связи с подвижными объектами ISBN 978-5-89035-748-9 335 с. Горелов Г.В., Роенков	https://e.lanbook.com/book/58969

	Д.Н., Юркин Ю.В. Учебное пособие Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте , 2014	

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window, edu.ru);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http/library.miit.ru);

Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – http://e.lanbook.com/;

Электронно-библиотечная система ibooks.ru – http://ibooks.ru/;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» – http://www.umczdt.ru/;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» – http://www .intermediapublishing.ru/;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – http://www.book.ru/;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – http://www.znanium.com/

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

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

8. 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 сети INTERNET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями.

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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой» И.П. Кнышев

Согласовано:

Заместитель директора академии Д.В. Паринов

Председатель учебно-методической комиссии Д.В. Паринов