

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 14:40:35

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d40e590be4a82b00802

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«18»
М.П.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Мобильные системы связи»

Направление подготовки – 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) – «Сети и устройства инфокоммуникаций»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.МССС способен определять круг задач в рамках поставленной цели по организации систем радиодоступа и выбирать оптимальные способы их решения	Знания: основных архитектур мобильных сетей связи; основных поколений сетей мобильной связи; основных принципов организации и проектирования мобильных систем связи. Умения: применять методы расчета дальности радиосвязи в мобильных сетях связи, пользоваться инструментарием для определения помехоустойчивости в каналах мобильных систем связи. Опыт деятельности: в планировании и развертывании мобильных систем связи.

Компетенция ПК-1 «Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи» **сформулирована на основе профессионального стандарта 06.018 «Инженер связи (телекоммуникаций)».**

Обобщенная трудовая функция В Эксплуатация оборудования связи (телекоммуникаций), линейно-кабельных сооружений

Трудовая функция В/04.6 Мониторинг состояния оборудования, учет отказов оборудования, ведение документации

Подкомпетенция формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.МССС способен к развитию коммутационных подсистем, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа	Анализ перспективы внедрения передового отечественного и зарубежного опыта в области предоставления услуг связи	Знания: основных архитектур мобильных сетей связи; основных поколений сетей мобильной связи; основных принципов организации и проектирования мобильных систем связи.

		Умения: применять методы расчета дальности радиосвязи в мобильных сетях связи, пользоваться инструментарием для определения помехоустойчивости в каналах мобильных систем связи. Опыт деятельности: в планировании и развертывании мобильных систем связи.
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, является элективной.

Входные требования к дисциплине – Изучению модуля предшествует формирование компетенций в дисциплинах: Введение в специальность.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	4	144	32	16	16	44	Экз(36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Основы мобильных сетей связи	16	8	8	22	Защита лабораторных работ №1-2
					Сдача практических работ
					Защита доклада
					Терминологический диктант
					Устный опрос
2. Системы мобильной связи	16	8	8	22	Защита лабораторных работ №3-4
					Сдача практических работ
					Тестирование
					Устный опрос
					Защита профессионально-ориентированных заданий

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекционного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Услуги и внутренние интерфейсы МСС
	2	4	GSM, преобразование речи
	3	4	Многостанционный доступ с кодовым разделением

№ модуля	дисциплины	№ лекционного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
		4	4	Мягкая передача вызова и управление CDMA
2		5	4	Стандарты сетей третьего поколения
		6	4	UMTS, процедуры сигнализации UTRAN
		7	4	Формирование каналов и основные процедуры
		8	4	Современные технологии MCC

4.2. Практические занятия

№ модуля	дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1		1	4	Сети мобильной связи четвертого поколения
		2	4	LTE, LTE Advanced
2		3	4	Основные проблемы MCC.
		4	4	Перспективы MCC

4.3. Лабораторные работы

№ модуля	дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1		1	4	Методы множественного доступа к среде передачи данных
		2	4	Технологии модуляции в MCC
2		3	4	Представление сетей радиосвязи графами
		4	4	Проектирование MCC

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Подготовка к выполнению лабораторных работ №1-2
	5	Подготовка к защите лабораторных работ №1-2
	3	Подготовка к практическим занятиям
	3	Подготовка доклада
	3	Подготовка к терминологическому диктанту
	3	Подготовка к устному опросу
2	5	Подготовка к выполнению лабораторных работ №3-4
	5	Подготовка к защите лабораторных работ №3-4
	3	Подготовка к практическим занятиям
	3	Подготовка к тестированию
	3	Подготовка к устному опросу
	3	Выполнение профессионально-ориентированных заданий

4.5. Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Основы мобильных сетей связи»

- ✓ материалы для подготовки к сдаче лабораторных работ №1-2: методические пособия по лабораторным работам курса,
- ✓ материалы практических занятий,
- ✓ учебная литература по дисциплине для подготовки к терминологическому диктанту, докладу к устному опросу.

Модуль 2 «Системы мобильной связи»

- ✓ материалы для подготовки к выполнению лабораторных работ №3-4: методические пособия по лабораторным работам курса,
- ✓ материалы практических занятий,
- ✓ учебная литература по дисциплине для подготовки к тестированию, устному опросу.
- ✓ материалы для выполнения и защиты профессионально-ориентированных заданий.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Берлин А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд. - М.: ИНТУИТ, 2016. - 451 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100724> (дата обращения: 21.12.2020).
2. Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы. Учебное пособие / С. В. Микони. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-1386-7 : 423-72
3. Берлин А.Н. Сотовые системы связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 430 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100494> (дата обращения: 21.12.2020).

Периодические издания

1. Электросвязь : научно-технический журнал / Региональное Содружество в области связи; Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова; Международная академия связи; ООО «ИНФО-ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ». - Москва : ИНФО-ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ, 1933 - . - URL: <https://elsv.ru/> (дата обращения: 21.12.2020). - ISSN 0013-5771.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ФГУП ВНИИФТРИ: научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений: сайт. – URL: <http://www.vniiftri.ru> (дата обращения: 21.12.2020)
2. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 21.12.2020).
3. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
4. IEEE/IET ElectronicLibrary (IEL) = IEEE Xplore: Электронная библиотека. - USA; UK, 1998 -. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка"
5. Международный союз электросвязи: специализированное учреждение ООН: сайт. – URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: свободный.
6. 3GPP: Партнерский проект 3-го поколения: сайт. – URL: <https://www.3gpp.org/> (дата обращения: 21.12.2020)

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>).

Применяются следующие **модели обучения**:

- «Перевернутый класс» - учебный процесс начинается с постановки проблемного задания, для выполнения которого студент должен самостоятельно ознакомиться с материалом, размещенным в электронной среде. В аудитории проверяются и дополняются полученные знания с использованием докладов, дискуссий и обсуждений. Работа поводится по следующей схеме: СРС (онлайн предаудиторная работа с использованием дополнительных материалов курса) - аудиторная работа (обсуждение с представлением презентаций с применением на практическом примере изученного материала) - обратная связь с обсуждением и подведением итогов.

Лабораторные работы проводятся в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** (<http://orioks.miet.ru>): электронные версии лекций, лабораторных работ, методических разработок по тематике курса и др.

Дисциплина может быть реализована в дистанционном формате. При дистанционном обучении проводятся *online* лекции и лабораторные занятия в среде Zoom. Вся информация доступна для студентов через среду ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Моноблоки Dell Inspiron 3227 (Intel Core i3-713U). Проектор с пультом д/у. Телевизор. Доска мобильная маркерная. Стол сборщика радиоаппаратуры с блоком инструментальных ящиков. Стол регулировщика радиоаппаратуры.	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше. Операционная система Ubuntu. MATLAB. Xilinx ISE. Anaconda 3. Python. Octave. Ciscopackettracer. LibreOffice. Sumatrapdf. GNS3. OracleVMVirtualBox.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Моноблоки Dell Inspiron 3227 (Intel Core i3-713U). Проектор с пультом д/у. Телевизор. Доска мобильная маркерная. Стол сборщика радиоаппаратуры с блоком инструментальных ящиков. Стол регулировщика радиоаппаратуры.	Операционная система Microsoft Windows 7 версии и выше. Операционная система Ubuntu. MATLAB. Xilinx ISE. Anaconda 3. Python. Octave. Cisco Packet Tracer. LibreOffice. Sumatra PDF. GNS3. Oracle VM VirtualBox.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Моноблоки Dell Inspiron 3227 (Intel Core i3-713U). Проектор с пультом д/у. Телевизор. Доска мобильная маркерная. Стол сборщика радиоаппаратуры с блоком инструментальных ящиков. Стол регулировщика радиоаппаратуры.	Операционная система Microsoft Windows 7 версии и выше. Операционная система Ubuntu. MATLAB. Xilinx ISE. Anaconda 3. Python. Octave. Cisco Packet Tracer. LibreOffice. Sumatra PDF. GNS3. Oracle VM VirtualBox.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **УК-2.МСС** «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели по организации систем радиодоступа и выбирать оптимальные способы их решения»

2. ФОС по подкомпетенции **ПК-1.МСС** «Способен к развитию коммутационных подсистем, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина предусматривает самостоятельную подготовку доклада к каждому семинару и предоставление их в виде реферата не позднее 48 часов до наступления практического занятия. Доклад – это развернутое устное сообщение на теме семинара, проводимое в аудиторное время, т.е. в присутствии студентов.

Организация изучения дисциплины включает:

1. Посещение аудиторных занятий и консультаций преподавателя;
2. Выполнение в полном объеме лабораторных работы и защиты результатов;
3. Самостоятельную работу.

Подготовка к лабораторной работе включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач поставленных в лабораторной работе; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Защита лабораторных работ направлена на систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся.

Для подготовки к терминологическому диктанту студент осуществляет сбор и систематизацию понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам.

Профессионально ориентированное задание требует от студента умения анализировать в короткие сроки большой объем неупорядоченной информации, принятие решений в условиях недостаточной информации. Задание формулируется на основе практических проблемных ситуаций — кейсов, связанных с конкретными профессиональными действиями.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (максимум 70 баллов), и сдача экзамена (30 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

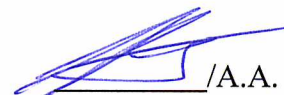
Доцент кафедры ТКС, к.т.н.



/А.С. Волков/

Рабочая программа дисциплины «Мобильные системы связи» по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», направленности (профилю) «Сети и устройства инфокоммуникаций» разработана на кафедре ТКС и утверждена на заседании УС кафедры 25.12 2020 года, протокол № 6

Заведующий кафедрой ТКС

 /А.А. Бахтин /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /