

ef5a4fe6ed0ffd3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d96c0f8beac871b5d6d02 «Национальный

«Московский институт электронной техники»

М.П.

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-6 «Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы» **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

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-6.МТСиС Способен к администрированию сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Осуществление системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	Знания: основы принципов построения сетей связи и сетевых технологий. Умения: работы с протоколами и технологиями сетевого и транспортного уровня Опыт деятельности: в конфигурации программного обеспечения сетевых устройств

Компетенция ПК-8 «Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы» **сформулирована на основе профессионального стандарта 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем»**

Обобщенная трудовая функция: Е Проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

Трудовая функция: Е/01.6 Выполнение регламентных работ по поддержке операционных систем сетевых устройств инфокоммуникационной системы.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-8.МТСиС Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах.	Осуществление системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	Знания: основы построения сетей связи Умения: администрировать сетевые устройства. Опыт деятельности: в конфигурации сетевых

		устройств
--	--	-----------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине – Изучению модуля предшествует формирование компетенций в дисциплинах: Введение в специальность, Основы системного и сетевого администрирования.

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)		
4	7	5	180	32	32	32	48	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 моделирования телекоммуникацион ных сетей и систем	16	16	16	24	Защита лабораторных работ №1-4
					Сдача практических работ
					Тестирование
					Устный опрос
2. Основы разработки сценариев моделирования	16	16	16	24	Защита лабораторных работ №5-8
					Сдача практических работ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
					Сдача домашних заданий
					Защита профессионально-ориентированных заданий

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекционного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Методы имитационного моделирования сетей связи
	2	2	Анализ современного программного обеспечения в области имитационного моделирования сетей связи
	3	2	Анализ существующих методов оценки истинности имитационной модели
	4	2	Обзор вспомогательных классов в имитационной среде NS-3
	5	2	Модель сетевого узла в имитационной среде
	6	2	Разработка сценария взаимодействия узлов в сетях
	7	2	Разработка скрипта журналирования для сбора информации с имитационной модели
	8	2	Моделирование беспроводных сетей связи
2	9	2	Моделирование проводных сетей связи
	10	2	Разработка различных топологий беспроводных сетей связи
	11	2	Модель OSI в концепции имитационного моделирования
	12	2	Модели передвижения узлов в пространстве
	13	2	Модели распространения сигнала
	14	2	Модели протоколов сетевого уровня
	15	2	Модели протоколов канального уровня
	16	2	Методы обработки результатов трассировки

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Основы моделирования телекоммуникационных систем
	2	2	Программное обеспечение для моделирования сетей
	3	2	Имитационное моделирование сетей связи
	4	2	Использование технологий виртуализации в моделировании телекоммуникационных систем
	5	2	Технологии контейнеризации
	6	2	Архитектура гипервизора
	7	2	Основы работы с Mininet
	8	2	Технология NVF
2	9	2	Системы распределения моделирования, кластеры
	10	2	Генераторы трафика
	11	2	Разработка индивидуальных моделей в Mininet
	12	2	Конфигурация маршрутизаторов в Mininet
	13	2	Моделирование виртуальных частных сетей
	14	2	Архитектура облачных сервисов
	15	2	Визуализация несвязных графов
	16	2	Технологии приоритезации трафика

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Имитационное моделирование сетей связи в GNS3
	2	4	Конфигурация технологии контейнеризации
	3	4	Настройка OVSwitch коммутатора
	4	4	Генерация трафика в GNS3
2	5	4	Основы работы в Mininet
	6	4	Разработка индивидуальных моделей в Mininet
	7	4	Конфигурация NAT в Mininet
	8	4	Сбор статистических данных в OVSwitch

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Подготовка к лекционным занятиям
	5	Подготовка к выполнению лабораторных работ №1-4
	5	Подготовка к защите лабораторных работ №1-4
	5	Подготовка к практическим занятиям
	2	Подготовка к тестированию
	2	Подготовка к устному опросу
2	5	Подготовка к выполнению лабораторных работ №5-8
	5	Подготовка к защите лабораторных работ №5-8
	5	Подготовка к практическим занятиям
	4	Выполнение домашних заданий
	5	Выполнение и защита профессионально-ориентированных заданий

4.5. Примерная тематика курсовых работ (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 моделирования телекоммуникационных сетей и систем»

- ✓ материалы для подготовки к лабораторным работам №1-4: методические пособия по лабораторным работам курса,
- ✓ материалы практических занятий;
- ✓ учебная литература по дисциплине для подготовки доклада и к устному опросу.

Модуль 2 «Основы разработки сценариев моделирования»

- ✓ материалы для подготовки к лабораторным работам №5-8: методические пособия по лабораторным работам курса,
- ✓ материалы практических занятий;
- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения и защиты профессионально-ориентированных заданий.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Подбельский В.В. Курс программирования на языке Си: Учеб. / В.В. Подбельский, С.С. Фомин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 384 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4148> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-94074-449-8.
2. Орешкин В.И. Основы цифровой радиосвязи: учеб. пособие / В.И. Орешкин, Ж.В. Чиркунова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М.: МИЭТ, 2014. - 120 с.
3. Вычислительные сети: понятия, архитектура, протоколы, технологии и средства телекоммуникаций : Учеб. пособие. Ч. 4 : Локальные и территориальные сети: принципы построения, методы доступа и оборудование / В.П. Бец, Б.Н. Виноградов, Н.В. Крохин, Д.А. Мельников; Под ред. В.В. Барина, В.Ф. Шаньгина. - М. : МИЭТ, 2000. - 170 с.
4. Ашарина И.В. Объектно-ориентированное программирование в C++: лекции и упражнения: Учеб. пособие / И.В. Ашарина. - 2-е изд., стереотип. - М.: Горячая линия-Телеком, 2012. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5115> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-9912-7001-4.
5. Снейдер Й. Эффективное программирование TCP/IP / Й. Снейдер. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 320 с. - (Для программистов). - URL: <https://e.lanbook.com/book/1272> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-94074-670-6.

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". - М. : ИНФО-ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ, 1933 - . - URL: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=82941272 (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

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 Electronic Library (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**:

- «Расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания в мини-группах и индивидуально. Работа поводится по следующей схеме: аудиторная работа (обсуждение с отработкой типового задания с последующим обсуждением) - СРС (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, рецензированием с последующей доработкой и подведением итогов);

- «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 (онлайновая 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 учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC.
Помещение для лекционных занятий – мультимедийная аудитория	Мультимедиа-проектор Epson EMP-TW520 - 1 шт., Экран раздвижной - 1 шт., Доска аудиторная - 1 шт., ПЭВМ Intel Core i7 - 24 шт.	Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft), Microsoft Office Professional Plus, Matlab, Xilinx ISE, VMware Workstation for Windows, 7-Zip, Acrobat Reader DC, Anaconda 3, Python 3, Octave, Cisco packet tracer, LibreOffice, sumatra pdf , Icarus Verilog, LTSpice, Oracle VM, Visual DSP++, WireShark, WinPcap, PuTTY, GNS3, Net-simulator.
Помещение для практических занятий – мультимедийный класс	Мультимедиа-проектор Epson EMP-TW520 - 1 шт., Экран раздвижной - 1 шт., Доска аудиторная - 1 шт., ПЭВМ Intel Core i7 - 24 шт.	Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft), Microsoft Office Professional Plus, Matlab, Xilinx ISE, VMware Workstation for Windows, 7-Zip, Acrobat Reader DC, Anaconda 3, Python 3, Octave, Cisco packet tracer, LibreOffice, sumatra pdf , Icarus Verilog, LTSpice, Oracle

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
		VM, Visual DSP++, WireShark, WinPcap, PuTTY, GNS3, Net-simulator.
Помещение для лабораторных работ	Мультимедиа-проектор Epson EMP-TW520 - 1 шт., Экран раздвижной - 1 шт., Доска аудиторная - 1 шт., ПЭВМ Intel Core i7 - 24 шт.	Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft), Microsoft Office Professional Plus, Matlab, Xilinx ISE, VMware Workstation for Windows, 7-Zip, Acrobat Reader DC, Anaconda 3, Python 3, Octave, Cisco packet tracer, LibreOffice, sumatra pdf, Icarus Verilog, LTSpice, Oracle VM, Visual DSP++, WireShark, WinPcap, PuTTY, GNS3, Net-simulator.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ПК-6.МТСС** «Способен к администрированию сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы».

2. ФОС по подкомпетенции **ПК-8.МТСС** «Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах».

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 «Моделирование телекоммуникационных сетей и систем» 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.

По дисциплине подготовлены краткие конспекты лекций в виде презентационного материала и подготовлена рекомендуемая литература, указанная в разделе 6.

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 тестированию студент осуществляет закрепление и расширение знаний общей специфической тематикой. Рекомендуется проводить подготовку по одному либо нескольким источникам и формировать краткий конспект по обобщаемой теме.

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/>.

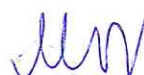
Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 учебных недель.

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

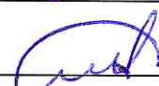
Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИК:

Преподаватель кафедры ТКС

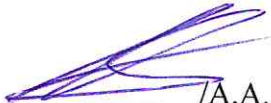
 /С.С. Муратчаев/

Доцент кафедры ТКС, к.т.н.

 /А.С. Волков/

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

Заведующий кафедрой ТКС

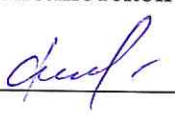
 / А.А. Бахтин /

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 /