

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:06:06

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«15»

12

2020 г.

М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Протоколы и технологии ТКС»

Направление подготовки – 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи»

Направленность (профиль) – «Информационные сети и телекоммуникации»

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-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.ПиТТКС Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	Знания: основы построения сетей связи, стандарты и протоколы Умения: анализировать возможные варианты решения поставленной задачи Опыт деятельности: в анализе научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников

**Компетенция ПК-2** «Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования» **сформулирована на основе профессионального стандарта 06.007** Инженер проектировщик в области связи (телекоммуникаций)

**Обобщенная трудовая функция** С Организация эксплуатации оборудования связи (телекоммуникаций)

**Трудовая функция** С/01.7 Организация проведения измерений и проверки качества работы оборудования, проведения ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.ПиТТКС «Способен самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач»	Осуществление системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	Знания: методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем Умения: проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг

		Опыт деятельности: владение навыками проведения работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры
--	--	---

## 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 - теория построения инфокоммуникационных сетей и систем; администрирование инфокоммуникационных систем.

## 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)		
2	3	4	144	-	32	32	80	ЗаО

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Технологии телекоммуникационных сетей и систем	-	16	16	40	Защита лабораторных работ №1-2
					Сдача практических работ
					Защита доклада

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2. Телекоммуникационные протоколы	-	16	16	40	Терминологический диктант
					Устный опрос
					Защита лабораторных работ №3-4
					Контрольная работа
					Защита доклада
Устный опрос					
					Защита профессионально-ориентированных заданий

#### 4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	4	Телекоммуникационные технологии физического уровня. Передача данных на физическом и канальном уровнях
	2	4	Первичные сети связи. Базовые технологии локальных и глобальных сетей
	3	4	Глобальные сети с коммутацией каналов. Глобальные сети с коммутацией пакетов. Организация доступа к сети связи
	4	4	Средства анализа и управления сетями связи. Стандарты систем управления. Функции и архитектура систем управления сетями связи.
2	5	4	Функциональная модель взаимодействия открытых систем. Использование ВОС в современных сетях связи. Принципы межсетевое взаимодействие.
	6	4	Протоколы и стандарты сетевых технологий. Протоколы семейства

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
			Х.25. Протокол ретрансляции кадров
	7	4	Архитектура, протоколы и стандарты современных локальных и глобальных вычислительных сетей (ЛВС).
	8	4	Мультимедийные сетевые протоколы. Специализированные протоколы машинного взаимодействия и сенсорных сетей связи.

### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Анализ работы различных технологий передачи данных на физическом и канальном уровнях
	2	4	Исследование средств анализа и управления сетями связи
	3	4	Управление телекоммуникационными устройствами с применением автоматизированного мониторинга сети
	4	4	Исследование архитектуры глобальных сетей связи
2	5	4	Исследование принципов взаимодействия сетей связи на сетевом уровне
	6	4	Анализ принципов приоритезации трафика в современных сетях связи
	7	4	Анализ систем автоматизированного мониторинга сети связи и используемых сетевых протоколов
	8	4	Реализация технологий и протоколов разделения доступа в беспроводных сетях связи семейства IEEE802.11

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Подготовка к выполнению лабораторных работ №1-2
	8	Подготовка к защите лабораторных работ №1-2

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
	5	Подготовка к докладу
	8	Подготовка к практическим занятиям
	6	Подготовка к терминологическому диктанту
	5	Подготовка к устному опросу
2	8	Подготовка к выполнению лабораторных работ №3-4
	8	Подготовка к защите лабораторных работ №3-4
	8	Подготовка к контрольной работе
	5	Выполнение реферата
	5	Подготовка к устному опросу
	6	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** «Технологии телекоммуникационных сетей и систем»

- ✓ материалы для подготовки к лабораторным работам №1-2: методические пособия по лабораторным работам курса,
- ✓ материалы практических занятий;
- ✓ учебная литература по дисциплине для подготовки к терминологическому диктанту, доклада и к устному опросу.

**Модуль 2** «Телекоммуникационные протоколы»

- ✓ материалы для подготовки к лабораторным работам №3-4: методические пособия по лабораторным работам курса;
- ✓ материалы для подготовки к контрольной работе: тексты лекций, презентации лекций;
- ✓ учебная литература по дисциплине для подготовки к докладу и устному опросу;
- ✓ материалы для выполнения и защиты профессионально-ориентированных заданий.

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. 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. - ISBN 978-5-7256-0753-6.
2. Берлин А.Н. Сотовые системы связи. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 430 с. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/100494> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-9963-0104-1.  
3. Сычев А.В. Web-технологии. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ.РУ, 2016. - 409 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100725> (дата обращения: 20.12.2020).

### 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, 2020. - URL: <https://elsv.ru/> (дата обращения: 22.12.2020). - ISSN 0013-5771.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ВНИИФТРИ — государственный научный центр РФ: сайт. – URL: <http://www.vniiftri.ru> (дата обращения: 22.12.2020)
2. Scopus библиографическая и реферативная база данных научной периодики: сайт. – URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения: 22.12.2020)
3. eLIBRARY.RU научная электронная библиотека, сайт. – URL: <http://elibrary.ru> (дата обращения: 22.12.2020)
4. IEEE/IET Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore: Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 22.12.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка"
5. Международный союз электросвязи: сайт. – URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 22.12.2020)
6. The 3rd Generation Partnership Project (3GPP): сайт. – URL: <https://www.3gpp.org/> (дата обращения : 22.12.2020)

## 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.

Важную роль в процессе обучения играют лабораторные занятия, предназначенные не только для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях, и при выполнении самостоятельной работы, но и для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании. Лабораторные работы, как правило, проводятся в интерактивном режиме при работе 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	Мультимедиа-проектор. Экран настенный для мультимедиа. Электронная печатная доска. Доска меловая настенная. Моноблок Dell Inspiron (Intel Core i3-713U).	Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft), ОС Ubuntu, Matlab, Xilinx ISE, 7-Zip, Acrobat Reader DC, Anaconda, Python, Octave, Cisco packet tracer, LibreOffice, Sumatra pdf, GNS3, Oracle VM.
Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор. Экран раздвижной. Доска аудиторная. ПЭВМ Intel Core i7.	Matlab, Xilinx ISE, VMware Workstation for Windows, Anaconda 3, Python, Octave, Cisco packet tracer, LibreOffice, Sumatra pdf, 7-Zip, Icarus Verilog, LTSpice, Oracle VM

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
		VirtualBox, WireShark, WinPcap, PuTTY, GNS3, Net-simulator.
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

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

1. ФОС по подкомпетенции **УК-1.ПиТТКС** «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода»
2. ФОС по подкомпетенции **ПК-2.ПиТТКС** «Способен самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач»

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 тему 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.

Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых ответов или решенных задач.

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**

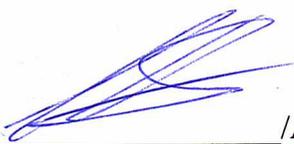
Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (максимум 70 баллов), и сдача зачета с оценкой (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:**

Заведующий кафедрой ТКС, к.т.н.



/А.А. Бахтин/

Рабочая программа дисциплины «Протоколы и технологии ТКС» по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», направленности (профилю) «Информационные сети и телекоммуникации» 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 /