

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.09.2023 14:40:35

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f75bd76c618b6ea882b8b602

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Мультимедийные технологии и протоколы»

Направление подготовки - 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи»

Направленность (профиль) – «Сети и системы инфокоммуникаций»

Москва 2021

## 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 06.027** Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем.

**Обобщенная трудовая функция С** Администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения.

**Трудовая функция С/01.6** Оценка производительности сетевых устройств и программного обеспечения.

<b>Подкомпетенция формируемые в дисциплине</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
ПК-6.МТиП Способен разрабатывать комплексные сетевые решения для предоставления мультимедийных услуг.	Обеспечение требуемого режима работы сетевых устройств, входящих в состав инфокоммуникационной системы, обеспечивающей передачу мультимедийного трафика.	Знания: протоколов функционирования мультимедийных сетей, требований к качеству обслуживания в мультимедийных сетях и технологий их обеспечения. Умения: разрабатывать архитектуру мультимедийной сети, определять состав необходимого оборудования и его функциональных характеристик. Опыт деятельности: в администрировании IP сетей для мультимедийных приложений с предоставлением необходимого качества обслуживания.

## 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: знания, умения и опыт деятельности по следующим дисциплинам:

- основы цифровой обработки сигналов,
- дискретная математика,
- компоненты телекоммуникационных сетей,
- сети связи и системы коммутации,
- 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	4	144	16	32	16	80	ЗаО

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)		
1. Тенденции развития и проблематика технологий мультимедийной связи. Показатели качества обслуживания и методы их обеспечения.	2	12	6	20	Тест 1	
					Защита лабораторных работ	
					Сдача реферата	
2. Протоколы IP-телефонии и управления шлюзами.	8	8	4	20	Тест 2	
					Защита лабораторных работ	
					Сдача реферата	
3. Конвергенция мультимедийных сетей и взаимодействие протоколов.	4	4	4	20	Тест 3	

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Гибкий коммутатор.					Контроль выполнения профессионально-ориентированных заданий Защита лабораторных работ Сдача реферата
4. Перспективные мультимедийные технологии. Технологии MPLS для мультимедийных сетей.	2	8	2	20	Тест 4 Защита профессионально-ориентированных заданий Защита лабораторных работ Сдача реферата

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Роль пакетных технологий в мультимедийной связи. Проблемы совмещения с TDM технологиями. Принципы реализации каналов мультимедийной связи посредством IP-сети. Факторы, влияющие на качество мультимедийной связи, и пути уменьшения их влияния. Показатели качества обслуживания QoS в мультимедийных сетях с коммутацией пакетов, методы и алгоритмы их обеспечения.
2	2	2	Архитектура сети и функциональные устройства по протоколу H.323. Протоколы RAS, H.225.0, H.245. Организация конференц-связи в сети H.323. Протоколы RTP и RTCP.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
	3	2	Протокол SIP. Клиент-серверная архитектура сети и функциональные устройства. Запросы и ответы по протоколу SIP, транзакции, диалоги.
	4	2	Внутренние механизмы работы протокола SIP. Конечные автоматы клиентских и серверных INVITEи не-INVITE транзакций. Особенности работы с протоколом транспортного уровня UDP. Сравнительная характеристики протоколов H.323 и SIP.
	5	2	Принцип декомпозиции шлюзов. Протокол MGCP. Типы шлюзов и их элементы. Модель соединения MGCP. Архитектура сети с протоколом MGCP. Команды и ответы. Процесс обслуживания вызова по протоколу MGCP. Архитектура сети и модель соединения по протоколу H.248/MEGACO. Сценарии услуг. Сообщения, транзакции, команды, дескрипторы H.248. Алгоритмы установления и разрушения соединения.
3	6	2	Концепция и архитектура протокола SIGTRAN, уровень адаптации к IP. Сценарий установления соединения. Протокол SCTP. Формат пакетов, фрагменты. Сценарий установления и разрушения SCTP-соединения. Адаптация SS7 и V5 к IP в сигнальных шлюзах. Проблематика взаимодействия сетей ТфОП и SIP. Роль шлюзов в установлении соединений. Функции протокол SIP-T. SDL-диаграммы и конечные автоматы соединений в различных сценариях.
	7	2	Концепция гибкого коммутатора Softswitch. Построение мультисервисных мультимедийных сетей следующего поколения NGN с помощью Softswitch. Структура и функциональные объекты Softswitch. Проблематика Softswitch. Система оперативно-разыскных мероприятий СОРМ. Механизмы организации СОРМ, функциональная архитектура. Пограничный контроллер сессий SVC и его роль в мультисервисных мультимедийных сетях. Функции, архитектура, особенности взаимодействия с другими элементами сети.
4	8	2	Основные понятия технологии коммутации по меткам MPLS, место MPLS в иерархии OSI и роль в мультимедийных сетях. Принцип коммутации по меткам, маршрутизатор LSR. Понятия FECи LSP. Протокол распределения меток LDP. Протокол RSVP для MPLS. Организация VPN на основе туннелей MPLS. Технология управления трафиком TrafficEngineering.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Технологии и протоколы передачи текстовых данных. Организация передачи звукового трафика.
	2	2	Организация передачи видео трафика.
	3	2	Требования к сети при передаче мультимедийного трафика. Влияние ошибок, задержек.
2	4	2	Основные протоколы используемые при передаче мультимедийного трафика. SIP, H.323, RTP, RTSP.
	5	2	Основные типы угроз. Защищенные протоколы
3	6	2	Мобильные мультимедийные системы связи. Специальные мобильные системы связи.
	7	2	Широковещательная передача мультимедийного трафика. Организация сетевого радио и видео вещания.
4	8	2	Описание типовых проблем, возникающих при построении и эксплуатации мультимедийных сетей. Возможности устранения. Тенденции развития мультимедийных сетей.

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Моделирование дискретных сигналов
	2	8	Настройка VLAN
2	3	4	Виртуальные связи OSPF
	4	4	Многозонный OSPFv2 и OSPFv3 с заглушкой
3	5	4	Настройка и проверка контроля пути с помощью PBR
4	6	4	Настройка BGP с маршрутизацией по умолчанию
	7	4	Использование атрибута AS_PATH

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к практическим занятиям
	10	Подготовка реферата
	4	Подготовка к лабораторным работам. Изучение методических материалов для лабораторных работ № 1-2
	4	Подготовка к выполнению тестовых заданий
2	2	Подготовка к практическим занятиям
	10	Подготовка реферата
	4	Подготовка к лабораторным работам. Изучение методических материалов для лабораторных работ № 3-4
	4	Подготовка к выполнению тестовых заданий
3	2	Подготовка к практическим занятиям
	8	Подготовка реферата
	2	Подготовка к лабораторным работам. Изучение методических материалов для лабораторных работ № 5
	4	Выполнение профессионально-ориентированных заданий
	4	Подготовка к выполнению тестовых заданий
4	2	Подготовка к практическим занятиям
	8	Подготовка реферата
	4	Выполнение профессионально-ориентированных заданий
	4	Подготовка к лабораторным работам. Изучение методических материалов для лабораторных работ № 6-7
	2	Подготовка к выполнению тестовых 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** «Тенденции развития и проблематика технологий мультимедийной связи. Показатели качества обслуживания и методы их обеспечения»

- ✓ Материалы для подготовки к лабораторной работе №1-2,
- ✓ Материалы лекций

**Модуль 2** «Протоколы IP-телефонии и управления шлюзами»

- ✓ Материалы для подготовки к лабораторной работе №3-4,
- ✓ Материалы лекций

**Модуль 3** «Конвергенция мультимедийных сетей и взаимодействие протоколов. Гибкий коммутатор»

- ✓ Материалы для подготовки к лабораторной работе №5,
- ✓ Материалы лекций
- ✓ Материалы для выполнения профессионально-ориентированного задания.

**Модуль 4** «Перспективные мультимедийные технологии. Технологии MPLS для мультимедийных сетей»

- ✓ Материалы для подготовки к лабораторной работе №6-7,
- ✓ Материалы лекций
- ✓ Материалы для выполнения профессионально-ориентированного задания.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Корячко

В.П. Анализ проектирования маршрутов передачи данных в корпоративных сетях / В.П. Корячко, Д.А. Перепелкин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 236 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5166> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-9912-0268-8.

### **Дополнительная литература**

2. Корячко В.П. Корпоративные сети: технологии, протоколы, алгоритмы / В.П. Корячко, Д.А. Перепелкин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2011. - 216 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5167> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-9912-0202-2.

3. Ачилов Р.Н. Построение защищенных корпоративных сетей : Учеб. пособие / Р.Н. Ачилов. - М. : ДМК Пресс, 2013. - 250 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66472> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-94074-884-7.

### **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: 22.12.2020). - Режим доступа: свободный.
2. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 22.12.2020).
3. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
4. IEEE/ИЕТ ElectronicLibrary (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: специализированное учреждение ООН: сайт. – URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 22.12.2020). - Режим доступа: свободный.
6. 3GPP: Партнерский проект 3-го поколения: сайт. – URL: <https://www.3gpp.org/> (дата обращения: 22.12.2020). - Режим доступа: свободный.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение** в замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

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

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в форме тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в форме внешних вебинаров Мультимедийные технологии и протоколы  
URL: [https://www.youtube.com/playlist?list=PLppEII-LBarA1lq5C\\_TQhLFuig59cxx4](https://www.youtube.com/playlist?list=PLppEII-LBarA1lq5C_TQhLFuig59cxx4).

## 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	Проектор. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет».	ПО для демонстрации презентаций
Учебная аудитория	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет».	ПО для демонстрации презентаций
Учебная аудитория	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет».	CiscoPacketTracer
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	CiscoPacketTracer

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

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции ПК-6.МТиП «Способен разрабатывать комплексные сетевые решения для предоставления мультимедийных услуг»

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

Освоение дисциплины предусматривает:

- прослушивание курса лекций,
- выполнение тестовых заданий по курсу лекций,
- работу на практических занятиях,
- выполнение лабораторных работ,
- выполнение самостоятельной работы студента (СРС).

Для подготовки к тестированию студентам рекомендуется изучить материалы лекций. Тестовые задания выполняются в автоматизированной системе MoodleОРИОКС путем выбора правильных ответов на серию предложенных вопросов.

Оценка выставляется в баллах пропорционально количеству правильных ответов на вопросы тестов.

Для подготовки к практическим занятиям студенты должны использовать материалы лекций, внешние электронные ресурсы и рекомендованную литературу.

В формате самостоятельных работы студенты должны подготовить рефераты на темы по модулям дисциплины и представить их преподавателю не позднее, чем за 3 дня до запланированной заранее презентации этой работы на практическом занятии. Темы рефератов назначаются преподавателем и доводятся студентам персонально не позднее 2-й недели обучения. Презентация проводится в форме доклада, иллюстрированного слайдами.

Цель СРС – углубление знаний по изучаемой дисциплине и приобретение навыка к поиску, изучению и анализу необходимых научно-технических материалов.

Рекомендуемый формат реферата и презентации доклада по нему следующий.

- 1) Титульный лист с наименованием дисциплины, названием доклада, ФИО студента, год выполнения, учебное заведение. – 1 слайд.
- 2) Содержание.
- 3) Исследовательская часть с наименованием согласно теме работы. Должен быть проведен анализ вариантов решения задачи по теме работы, или/и описаны истоки, теоретический и технологический базис для решения задачи.

Рекомендуется структурировать материал на подразделы. – 2-3 слайда.

- 4) Основная часть с наименованием, коррелированным с темой.

Должно быть описано и обосновано решение задачи по теме.

Рекомендуется структурировать материал на подразделы. – 3-5 слайдов.

- 5) Выводы и рекомендации. Должны быть также описаны нерешенные или недостаточно хорошо решенные вопросы по теме реферата, указаны проблемы, возможные пути развития и другое существенное, по мнению докладчика. 1-2 слайда.

- 6) Используемые источники информации. – 1 слайд.

Выполненная СРС оценивается преподавателем, исходя из следующего:

- глубина и полнота проведения исследования, точное соответствие теме (отсутствие несвязанной информации),
- качество доклада, степень его понятности аудитории, возбужденный интерес к теме,
- качество ответов на вопросы преподавателя и аудитории.

Работа студента на практических занятиях оценивается преподавателем, исходя из следующего:

- присутствие на занятии – минимальная оценка,
- активность на занятии: ответы на вопросы преподавателя, участие в обсуждении доклада, высказывание своих суждений по теме и т.д. – дифференцированно.

Отсутствие студента на занятии означает нулевую оценку.

Итоговая оценка по практическим занятиям определяется как сумма баллов по всем занятиям.

Для подготовки к лабораторным работам студентам рекомендуется изучить соответствующее методическое пособие. Студент обязан выполнить лабораторные работы в полном объеме.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.


Баллами оцениваются:

- работа на практических занятиях – до 20 баллов,
- выполнение тестовых заданий – до 20 баллов (по 10 баллов за каждое задание),
- самостоятельная работа в части написания реферата и его презентации в форме доклада – до 15 баллов,
- выполнение лабораторных работ – до 15 баллов
- сдача зачета – до 30 баллов.

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.К. Трещановский/

Рабочая программа дисциплины «Мультимедийные технологии и протоколы» 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 /