

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля), как  
компонент  
программы аспирантуры по научной специальности  
2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Системы, сети и устройства телекоммуникаций»**

Кафедра: Кафедра «Системы управления  
транспортной инфраструктурой»  
Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации  
Научная специальность: 2.2.15. Системы, сети и устройства  
телекоммуникаций  
Форма обучения: Очная

Разработчики

заведующий кафедрой, профессор,  
д.н. кафедры «Системы управления  
транспортной инфраструктурой»

А.В. Горелик

Согласовано

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ

А.В. Горелик

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов

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: 21905  
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатолевич  
Дата: 13.02.2024

## **1. Цели освоения учебной дисциплины.**

Целями освоения учебной дисциплины «Системы, сети и устройства телекоммуникаций» являются: изучение принципов построения сетей связи следующего поколения NGN, используемых в них технологий и протоколов пакетной передачи различных видов мультимедийной информации, математических основ исследования характеристик современных телекоммуникационных сетей и принципов проектирования основных сетевых элементов (сигнальных и медиа шлюзов, гибких коммутаторов (softswitch), функциональных подсистем архитектуры IMS, платформ приложений и т.д.).

## **2. Место учебной дисциплины в структуре программы аспирантуры.**

Дисциплина "Системы, сети и устройства телекоммуникаций" относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.**

В результате изучения дисциплины "Системы, сети и устройства телекоммуникаций" аспирант должен:

### **Знать:**

основные методы научных исследований, применяемых в данной области

### **Уметь:**

использовать ключевые подходы к исследованию, разработке, созданию и производству систем, сетей и устройств телекоммуникаций

### **Владеть:**

навыками в области теории систем, сетей и устройств телекоммуникаций

## **4. Объем дисциплины (модуля).**

### **4.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа(ов)).

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

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр

		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	72	72	0
В том числе:			
Занятия лекционного типа	36	36	0
Занятия семинарского типа	36	36	0

4.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы аспирантов, а также в форме контактной работы аспирантов с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 180 академических часа (ов).

4.4. 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.

## 5. Содержание дисциплины (модуля).

### 5.1. Занятия лекционного типа.

#### 5.1.1. Лекции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Тема 1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ NGN. АРХИТЕКТУРА СЕТИ NGN
2	Тема 2 Определение NGN. Основные характеристики сети связи следующего поколения. Предпосылки и цели внедрения NGN. Архитектура NGN и основные технологии, создания её уровней
3	Тема 3 Классификация технологий доступа. Технологии цифровых абонентских линий xDSL. Гибридные сети доступа FTTx. Пассивные оптические сети PON. Глобальная информационная инфраструктура GI. Понятие конвергенции. Особенности конвергенции, шлюзов и гибких коммутаторов (Softswitch).
4	Тема 4 Элемент NGN — Softswitch, его идеология, общая архитектура. Функциональные особенности эталонной архитектуры гибких коммутаторов консорциума IPCC

### 5.2. Занятия семинарского типа.

#### 5.2.1. Практические занятия.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1 Разработка схем взаимодействия традиционных телефонных сетей и сетей NGN
2	Практическое занятие 2 Расчет полосы пропускания в кольцевой пакетной транспортной сети
3	Практическое занятие 3

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Расчет возникающих нагрузок в узлах сети NGN

### 5.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	АРХИТЕКТУРА IMS. РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ IMS
2	МЕТОДЫ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК СЕТИ SIP
1	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сети следующего поколения NGN Под. Ред. А.В. Рослякова М.: Эко-Трендз, , 2008	ЭБС МИИТ
1	Сети нового поколения NGN. Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц. М.: Горячая Линия-Телеком , 2011	Библиотека РОАТ

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

1. Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

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

Электронная информационно-образовательная среда РУТ (МИИТ), доступная из личного кабинета на сайте <http://miit.ru>

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий программное обеспечение: ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий,

применяются средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Необходимы аудитории лекционного типа и аудитория для практических занятий и самостоятельной работы, оборудованные следующим образом:

- Штанга SMS Projector CLV 500 750 mm+Unislide,
- Компьютер Инфо Сервис Office Star 1 в сборе,
- Интерактивная доска STARBoard FX 82W,
- Проектор Nec NP215 (NP215G) DLP BrilliantColor 2500),
- Доступ в интернет и ЭБС
- Рабочая станция Flexstor 3C,
- Рабочая станция для проведения тренингов
- Ноутбук HP "Compaq 6730s"

Необходимы аудитории для хранения оборудования со стеллажами.

Необходимы аудитории для профилактического обслуживания с:

- инструментами НТ-568 для обжима коннекторов RJ-45, RJ-12; LAN тестер для BNC, RJ-45 / 12 / 11; Набором отверток; Отверткой крестовой; Ножом канцелярский с запасными лезвиями; Ножницами для кабеля; Кабелем RJ45 в бухте 100м; Кусачками.

- стеллажами, моющими средствами и средствами гигиены: специальный дезинфицирующий состав для влажной уборки пола ручным способом, дезинфицирующее средство для чистки кафельной плитки, дезинфицирующее средство для чистки раковин и унитазов, наружных частей подводки; расходными материалами: статические мопы, одноразовые мусорные мешки, ведра пластиковые для воды, поролоновые кубки, швабра, тряпка половая синтетическая, опрыскиватель ручной с пульверизатором

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

**10. Форма промежуточной аттестации:** Экзамен в 8 семестре.

#### **11. Оценочные материалы.**

Оценочные материалы формируются на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности.

Оценочные материалы включают в себя контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов, экзаменов,

тесты, примерную тематику рефератов, а также иные формы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.