

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Сети связи и системы коммутации**

Направление подготовки: 11.03.02                      Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

Направленность (профиль): Системы мобильной связи и сетевые  
технологии на транспорте

Форма обучения:    Очная

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: 167783  
Подписал: руководитель образовательной программы  
Киселёва Анастасия Сергеевна  
Дата: 20.03.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Сети связи и системы коммутации» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки бакалавриата «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Задачи дисциплины включают в себя приобретение обучающимися знаний, умений и навыков в области эксплуатации и развития сетей связи и систем коммутации.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-8** - Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- принципы построения, функционирования и эксплуатации локальных коммутируемых сетей, основанных на современных технических и программных средствах.

### **Уметь:**

- использовать теорию построения и анализа современных сетей с применением коммутаторов, виртуальные сети, современную аппаратную и программную базу.

### **Владеть:**

- навыками инсталляции и конфигурирования реальных систем, инструментами поиска неисправностей в системах;

- модернизацией существующих виртуальных сетей и проектированием вновь создаваемых.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

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

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	80	80

3.3. Объем дисциплины (модуля) 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 составляет 84 академических часа (ов).

3.4. 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.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Принципы построения сетей связи Рассматриваемые вопросы: - общие понятия и принципы построения сетей связи.
2	Беспроводные сети связи Рассматриваемые вопросы: - виды и принципы построения беспроводных сетей связи.
3	Магистральные сети связи Рассматриваемые вопросы: - особенности построения магистральных сетей связи.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Стандартизация сетевых технологий Рассматриваемые вопросы: - изучение стандартов и иерархий в области сетевых технологий.
5	Основы коммутации Рассматриваемые вопросы: - основы коммутации, коммутация каналов, коммутация пакетов.
6	Канальный уровень модели открытых систем Рассматриваемые вопросы: - сетевые технологии канального уровня.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Беспроводные локальные сети Рассматриваемые вопросы: - конфигурирование беспроводных локальных сетей.
2	Сети провайдера Рассматриваемые вопросы: - моделирование сети провайдера.
3	IP коммутаторы Рассматриваемые вопросы: - моделирование IP коммутатора.
4	Протокол связующего дерева Рассматриваемые вопросы: - конфигурирование протоколов связующего дерева на коммутаторах L2.
5	Моделирование сетевой топологии Рассматриваемые вопросы: - создание и анализ различных сетевых топологий (звезда, кольцо, шина, mesh) с использованием программного обеспечения для моделирования сетей.
6	Настройка маршрутизаторов и коммутаторов Рассматриваемые вопросы: - практическое занятие по настройке маршрутизаторов и коммутаторов Cisco, включая конфигурацию VLAN, маршрутизацию и безопасность сети.
7	Системы обнаружения и предотвращения вторжений (IDS/IPS) Рассматриваемые вопросы: - настройка и тестирование систем IDS/IPS для обнаружения и предотвращения сетевых атак.
8	IPv4 и IPv6 Рассматриваемые вопросы: - сравнительный анализ протоколов IPv4 и IPv6, включая практическую настройку и тестирование.
9	Кросс-сетевые взаимодействия Рассматриваемые вопросы: - изучение взаимодействия между различными типами сетей (например, LAN, WAN, MAN) и анализ их характеристик.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Интеллектуальные сети Рассматриваемые вопросы: - расчет числа сигнальных звеньев ОКС7 между SSP и SCP.
2	Сети связи нового поколения. Рассматриваемые вопросы: - расчет распределенного абонентского концентратора.
3	Сети связи нового поколения Рассматриваемые вопросы: - расчет основных параметров шлюза доступа и коммутатора доступа.
4	Сети связи нового поколения. Рассматриваемые вопросы: - расчет оборудования гибкого коммутатора.
5	Системы коммутации Рассматриваемые вопросы: - организация систем коммутации и сетей связи.
6	Построение сетей связи Рассматриваемые вопросы: - сигнализация и синхронизация в сетях телефонной связи.
7	Методы коммутации Рассматриваемые вопросы: - коммутационные устройства.
8	Структура и назначение ЦСК Рассматриваемые вопросы: - основы теории телетрафика. Расчет интенсивности нагрузки.
9	Эксплуатационное управление системами коммутации Рассматриваемые вопросы: - интеллектуальные сети.
10	Интеллектуальные сети Рассматриваемые вопросы: - концепция TMN.
11	Интеллектуальные сети Рассматриваемые вопросы: - централизация технического обслуживания систем коммутации.
12	Системы нумерации на телефонных сетях Рассматриваемые вопросы: - нумерация в сети телефонной связи общего пользования.
13	Системы сигнализации в телефонных сетях Рассматриваемые вопросы: - виды и протоколы сигнализации.
14	Системы синхронизации в телефонных сетях Рассматриваемые вопросы: - принципы построения. Особенности, возможности, назначение. Технические характеристики и параметры использования.
15	Интеллектуальные сети Рассматриваемые вопросы: - классификация и основные функции оборудования NGN.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
16	Интеллектуальные сети Рассматриваемые вопросы: - принципы построения сетей доступа и ядра NGN.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Работа с лекционным материалом, литературой, самостоятельное изучение
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Курсовая работа по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсового проекта является «Расчет и проектирование элементов сети связи следующего поколения NGN/IMS». Исходные данные выбираются согласно варианту:

##### Вариант №1

1. NPSTN (аб) = 5000
2. NISDN (аб) = 500
3. Nsh (аб) = 100
4. I = 8
5. LMEGACO = 150

##### Вариант №2

1. NPSTN (аб) = 80000
2. NISDN (аб) = 300
3. Nsh (аб) = 150
4. I = 7
5. LMEGACO = 145

##### Вариант №3

1. NPSTN (аб) = 11000

2. NISDN (аб) = 700

3. Nsh (аб) = 200

4. I = 6

5. LMEGACO = 155

Вариант №4

1. NPSTN (аб) = 14000

2. NISDN (аб) = 600

3. Nsh (аб) = 250

4. I = 5

5. LMEGACO = 150

Вариант №5

1. NPSTN (аб) = 12000

2. NISDN (аб) = 800

3. Nsh (аб) = 100

4. I = 4

5. LMEGACO = 145

Вариант №6

1. NPSTN (аб) = 6000

2. NISDN (аб) = 200

3. Nsh (аб) = 50

4. I = 7

5. LMEGACO = 155

Вариант №7

1. NPSTN (аб) = 7000

2. NISDN (аб) = 400

3. Nsh (аб) = 150

4. I = 8

5. LMEGACO = 150

Вариант №8

1. NPSTN (аб) = 15000

2. NISDN (аб) = 1000

3.  $N_{sh} (a\bar{b}) = 200$

4.  $I = 9$

5.  $L_{MEGACO} = 145$

Вариант №9

1.  $NPSTN (a\bar{b}) = 10000$

2.  $N_{ISDN} (a\bar{b}) = 600$

3.  $N_{sh} (a\bar{b}) = 250$

4.  $I = 5$

5.  $L_{MEGACO} = 155$

Вариант №10

1.  $NPSTN (a\bar{b}) = 5000$

2.  $N_{ISDN} (a\bar{b}) = 200$

3.  $N_{sh} (a\bar{b}) = 100$

4.  $I = 4$

5.  $L_{MEGACO} = 150$

Для нечетных вариантов использование кодеков следующее:

- 20% вызовов – кодек G.711
- 20% вызовов – кодек G.723 I/r
- 30% вызовов – кодек G.723 h/r
- 30% вызовов – кодек G.729A.

Для нечетных вариантов  $n = 0,9$ .

Для четных вариантов использование кодеков следующее:

- 30% вызовов – кодек G.711
- 30% вызовов – кодек G.723 I/r
- 20% вызовов – кодек G.723 h/r
- 20% вызовов – кодек G.729A.

Для четных вариантов  $n = 0,5$ .



Поправочные коэффициенты:

Вариант KPSTN KISDN KV5 KPBX KSHM

Нечетный 1,25 1,75 2 1,75 1,9

Четный 1,3 1,8 1,9 1,8 2

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Бизяев, А. А. Сети связи и системы коммутации : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-2935-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/118257">https://e.lanbook.com/book/118257</a>
2	Артюшенко, В. В. Компьютерные сети и телекоммуникации : учебно-методическое пособие / В. В. Артюшенко, А. В. Никулин. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4104-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/152244">https://e.lanbook.com/book/152244</a>
3	Ракитин, Р. Ю. Компьютерные сети : учебное пособие / Р. Ю. Ракитин, Е. В. Москаленко. — Барнаул : АлтГПУ, 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-88210-942-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/139182">https://e.lanbook.com/book/139182</a>

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

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

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

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

Поисковые системы «Яндекс» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» — <http://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) — <http://ibooks.ru/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» — <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» — <http://www.intermediapublishing.ru/>;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>;  
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» –  
<http://www.znanium.com/>

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

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);
2. Операционная система Microsoft Windows;
3. Microsoft Office;
4. Специализированное программное обеспечение Cisco Packet Tracer или аналог.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Системы управления транспортной  
инфраструктурой»

И.А. Журавлев

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной  
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов