

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



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разработка и оптимизация сетей 5G

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

Направленность (профиль): Инфокоммуникационные и нейросетевые
технологии передачи и анализа больших
данных

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: 11.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта и в приобретении знаний и навыков, необходимых для проектирования, внедрения и эффективного управления сетями пятого поколения, обеспечивающими высокую скорость передачи данных, низкую задержку и поддержку множества подключенных устройств.

Задачи дисциплины включают изучение архитектуры и ключевых технологий сетей пятого поколения, таких как MIMO, малые соты и виртуализация сетевых функций. Также важной задачей является анализ методов оптимизации производительности и качества обслуживания в условиях высокой плотности трафика и разнообразия подключаемых устройств. Кроме того, дисциплина предполагает исследование вопросов безопасности и устойчивости сетей 5G, а также их интеграции с существующими сетевыми инфраструктурами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-4 - Способен проектировать инфраструктуру информационно-коммуникационной системы с применением технологий виртуализации серверов и виртуальной коммутации.

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

Знать:

- ключевые технологии и архитектуру сетей пятого поколения;
- методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем;
- методы и подходы к формированию планов развития сети.

Уметь:

- использовать современные методы работы с информацией: сбор, анализ, обработку, хранение, получение соответствующих выводов;
- проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг;

- осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии.

Владеть:

- основными методами сбора, анализа и обработки организационно-управленческой информации;
- навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры;
- навыками анализа качества работы каналов и технических средств связи.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 112 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	Введение в сети 5G. Рассматриваемые вопросы: - история и эволюция мобильных сетей; - основные характеристики и преимущества 5G; - сравнение с предыдущими поколениями (2G, 3G, 4G).
2	Архитектура сетей 5G. Рассматриваемые вопросы: Сетевые функции и компоненты Дистрибуция сетевых функций (NFV) Программируемые сети (SDN)
3	Ключевые технологии 5G. Рассматриваемые вопросы: MIMO (Множественный вход, множественный выход) Малые соты и их роль в 5G Использование миллиметровых волн.
4	Оптимизация производительности сетей 5G Рассматриваемые вопросы: Методы управления трафиком Алгоритмы распределения ресурсов Качество обслуживания (QoS) в 5G
5	Безопасность сетей 5G. Рассматриваемые вопросы: Угрозы и уязвимости в 5G Механизмы защиты и шифрования Политики безопасности и управление доступом.
6	Интеграция 5G с существующими сетями Рассматриваемые вопросы: Переход от 4G к 5G Гибридные сети и совместимость Взаимодействие с IoT и другими технологиями.
7	Применение сетей 5G в разных отраслях Рассматриваемые вопросы: Умные города и инфраструктура Автономные транспортные средства Здравоохранение и телемедицина.
8	Будущее сетей 5G и их развитие Рассматриваемые вопросы: Тенденции и прогнозы на будущее Влияние 5G на экономику и общество Исследования и инновации в области 6G.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Настройка сетевого оборудования для 5G.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Установка и конфигурация базовых станций Настройка антенн и малых сот Проверка совместимости с существующими сетями</p>
2	<p>Использование программируемых сетей (SDN)</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Основы работы с SDN-контроллерами Создание и управление виртуальными сетями Применение SDN для оптимизации трафика.</p>
3	<p>Моделирование и симуляция сетей 5G.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Использование программного обеспечения для моделирования (например, NS-3) Создание сценариев использования 5G Анализ производительности сетей в различных условиях.</p>
4	<p>Оптимизация качества обслуживания (QoS).</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Настройка параметров QoS для различных типов трафика Мониторинг и анализ качества обслуживания Реализация алгоритмов управления трафиком</p>
5	<p>Анализ безопасности сетей 5G.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Проведение тестов на уязвимости Имплементация механизмов шифрования Создание политик безопасности и управление доступом.</p>
6	<p>Интеграция 5G с IoT</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Настройка IoT-устройств для работы в сети 5G Разработка сценариев взаимодействия IoT и 5G Анализ производительности IoT-приложений в 5G-среде</p>
7	<p>Разработка приложений для 5G</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Создание прототипов приложений, использующих 5G Оптимизация приложений для низкой задержки и высокой пропускной способности Тестирование приложений в реальных условиях 5G.</p>
8	<p>Исследование будущих технологий (6G)</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Анализ текущих исследований в области 6G Обсуждение потенциальных технологий и применение в 6G Создание концептуальных проектов для будущих сетей</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделами дисциплины
2	Работа с лекционным материалом

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа на тему: "Анализ влияния технологий MIMO на производительность сетей 5G". Исходные данные выбираются согласно вариантам:

Вариант 1- Город: RSSI -80 дБм, SNR 5 дБ.

Вариант 2- Город: RSSI -75 дБм, SNR 8 дБ.

Вариант 3- Город: RSSI -85 дБм, SNR 3 дБ.

Вариант 4- Пригород: RSSI -70 дБм, SNR 12 дБ.

Вариант 5- Пригород: RSSI -65 дБм, SNR 15 дБ.

Вариант 6- Пригород: RSSI -72 дБм, SNR 10 дБ.

Вариант 7- Сельская местность: RSSI -60 дБм, SNR 18 дБ.

Вариант 8- Сельская местность: RSSI -55 дБм, SNR 20 дБ.

Вариант 9- Сельская местность: RSSI -68 дБм, SNR 16 дБ.

Вариант 10- Город (внутри здания): RSSI -90 дБм, SNR 2 дБ.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Чернецова, Е. А. Системы и сети передачи данных: мобильная связь поколения 5G / Е. А. Чернецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-507-47800-2.	https://e.lanbook.com/book/356129
2	Авксентьев, А. А. Сети и системы связи : учебное пособие / А. А. Авксентьев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-7579-2502-8.	https://e.lanbook.com/book/264836
3	Дмитриев, В. Т. Сети связи : учебное пособие / В. Т. Дмитриев. — Рязань : РГРТУ, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-9912-1055-3.	https://e.lanbook.com/book/264836

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);

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

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

Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczt.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. Операционная система windows microsoft office 2003 и выше;

2. Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash player версии 10.3 и выше;

3. Adobe acrobat.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Курсовая работа в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

А.С. Волков

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Руководитель образовательной
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов