

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
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сетевые технологии и протоколы

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Технологии искусственного интеллекта в транспортных системах

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 01.09.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения данной дисциплины являются получение базовых, теоретических знаний в области функционирования телекоммуникационных систем и сетей, сетевых протоколов и сетевых технологий.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование базовых представлений, знаний и умений в области построения телекоммуникационных систем и сетей, проектирование и реализацию высокоуровневых сетевых протоколов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-12 - Способен разрабатывать программные продукты в соответствии с клиент-серверной архитектурой используя веб-технологии.

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

Знать:

- основную проблематику современной информатики и сетевых технологий;
- основные прикладные сетевые протоколы, их особенности и сценарии использования.

Уметь:

- определять сетевую инфраструктуру для решения профессиональных задач;
- создавать частные сети на базе облачных платформ для обеспечения CI/CD процессов и развертывания разрабатываемого программного обеспечения.

Владеть:

- навыками проектирования, реализации и тестирования высокоуровневых сетевых протоколов;
- навыками построения локальных сетей предприятия.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	144	80	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	80	48	32

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 180 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	Основы организации компьютерных сетей. Классификация сетей. Топологии компьютерных сетей. Рассматриваемые вопросы: - понятие о ТСС; - обобщенная структура ТСС; - организационная структура ТСС; - классификация сетей по типам предоставляемых услуг; - функционально-технологическая классификация сети (локальные, городские, глобальные сети);

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- проводные и беспроводные сети; - понятие базовой и наложенной сетей; - понятие физической и логической архитектуры.
2	Стандарты компьютерных сетей. Концепция уровневых протоколов. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Модель и стек протоколов TCP/IP. Рассматриваемые вопросы: - сетевые протоколы и стандарты; - стеки сетевых протоколов; - протоколы, интерфейсы и сервисы; - OSI/ISO стек; - TCP/IP стек; - роль IP в построении современных унифицированных мультисервисных сетей.
3	Физический уровень. Кодирование и мультиплексирование данных. Рассматриваемые вопросы: - среды передачи данных; - физические сигналы и логическое кодирование; - характеристики и основные параметры каналов связи; - принципы модуляции; - мультиплексирование.
4	Канальный уровень. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые канальным уровнем; - принципы формирования кадров; - принципы управления потоком; - принципы управления соединением; - принципы обнаружения и исправления ошибок; - стандарты IEEE 802; - коммутация каналов и пакетов.
5	Технология Ethernet. Коммутируемые сети. Рассматриваемые вопросы: - сети стандарта IEEE 802.3; - особенности построения сетей Ethernet; - подуровень LLC; - подуровень MAC; - метод доступа к разделяемой среде CSMA/CD; - оборудование сетей Ethernet; - сегментация сетей; - коммутируемый Ethernet; - протокол STP.
6	IEEE 802.11. Технология Wi-Fi. Рассматриваемые вопросы: - беспроводные ЛВС стандарта 802.11; - протокольный стек Wi-Fi; - метод доступа к разделяемой среде CSMA/CA; - формат кадра Wi-Fi; - сервисы Wi-Fi.
7	Виртуальная локальная компьютерная сеть. Рассматриваемые вопросы: - понятие о VLAN;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- основные принципы построения VLAN; - VLAN стандарта 802.1Q.
8	Сетевой уровень. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые сетевым уровнем; - особенности адресации на сетевом уровне; - объединение сетей; - маршрутизация в объединённой сети; - принципы работы оборудования; - особенности передачи пакетов на сетевом и канальном уровнях.
9	Протокол IPv4. Рассматриваемые вопросы: - формат кадра IPv4; - IPv4-адресация; - фрагментация; - особенности маршрутизации при использовании протокола IPv4; - обеспечение качества обслуживания при использовании IPv4.
10	Управляющие протоколы сетевого уровня. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые управляющими протоколами сетевого уровня; - протокол DHCP; - протокол ARP; - протокол ICMP.
11	Протокол IPv6. Рассматриваемые вопросы: - формат кадра IPv6; - IPv6-адресация; - особенности маршрутизации при использовании протокола IPv6.
12	Протокол ICMPv6. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые протоколом ICMPv6; - автоматическое назначение адресов IPv6; - протокол NDP; - особенности работы процедуры по проверке конфликта адресов (DAD).
13	Динамическая маршрутизация. Иерархическая маршрутизация. Рассматриваемые вопросы: - протоколы внутреннего и внешнего шлюзов; - протокол RIP; - протокол OSPF; - особенности маршрутизации в Интернет; - протокол BGP.
14	Транспортный уровень. Протокол UDP. Протокол TCP. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые транспортным уровнем; - особенности адресации на транспортном уровне; - протокол UDP; - протокол TCP; - скользящее окно в TCP; - управление соединением в TCP; - управление потоком в TCP;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- управление перегрузкой; - интерфейс сокетов.
15	Трансляция сетевых адресов (NAT). Межсетевые экраны. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые NAT; - типы NAT; - принципы работы NAT; - преимущества и недостатки NAT; - задачи решаемые межсетевыми экранами; - принципы работы межсетевых экранов.
16	Прикладной уровень. Уровень представления. Сеансовый уровень. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые прикладным уровнем; - задачи решаемые уровнем представления; - задачи решаемые сеансовым уровнем; - примеры протоколов прикладного уровня, уровня представления и сеансового уровня; - принципы взаимодействия протоколов прикладного уровня с сетевыми приложениями.
17	Служба имен доменов DNS. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые службой DNS; - система доменных имен DNS; - типы записей DNS; - итеративный и рекурсивный режим разрешения доменных имён.
18	Протокол HTTP. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые протоколом HTTP; - принципы функционирования HTTP; - постоянное соединение в HTTP; - кэширование в HTTP; - особенности работы протокола HTTP/2; - особенности работы протокола HTTP/3.
19	Электронная почта. Рассматриваемые вопросы: - архитектура и службы; - форматы сообщений; - протокол SMTP; - протокол POP3; - протокол IMAP.
20	Web-сокеты. Рассматриваемые вопросы: - задачи решаемые при использовании Web-сокетов; - принципы работы Web-сокетов; - особенности установления соединения и передачи данных при использовании Web-сокетов; - формат заголовка кадра.
21	Защищенные сетевые протоколы. Протокол TLS. Протокол HTTPS. Рассматриваемые вопросы: - задачи, решаемые при использовании защищённых сетевых протоколов; - шифрование в TLS/SSL; - целостность данных в TLS/SSL; - инфраструктура открытых ключей в TLS/SSL;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- принципы работы протокола TLS; - установка соединения в TLS; - особенности работы протокола TLS 1.3; - протокол HTTPS.
22	VPN. Протоколы IPsec. Рассматриваемые вопросы: - разновидности VPN; - архитектура построения VPN сетей; - туннелирование в VPN; - перспективные протоколы VPN; - архитектура IPsec; - туннельный и транспортный режимы; - протокол AH; - протокол ESP; - протокол ISAKMP; - протокол IKE; - принципы функционирования VPN при использовании IPsec.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Протокол, ориентированный на обмен сообщениями. В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола ориентированного на сообщения на базе gRPC.
2	Протокол, ориентированный на события. В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола ориентированного на события на базе RSocket.
3	Протокол, ориентированный на события и обмен сообщениями. В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола ориентированного на события на базе брокера сообщений.
4	Протокол авторизации. В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола авторизации ориентируясь на схему OAuth.
5	Протокол одноранговой компьютерной коммуникации. В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола одноранговой компьютерной коммуникации на примере Gossip.
6	Протокол обнаружения сервисов. В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола обнаружения сервисов на примере SSDP.
7	Протокол проверки работоспособности. В результате выполнения лабораторных работ студент получает навык разработки высокоуровневого протокола проверки работоспособности веб-сервисов на примере HealthCheckProtocol.
8	Управляющие протоколы сетевого уровня. В результате выполнения лабораторных работ студент получает навык решения задач при помощи управляющих протоколов сетевого уровня: - протокол DHCP;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- протокол ARP; - протокол ICMP.
9	Канальный уровень. В результате выполнения лабораторных работ студент получает навык решения задачи при помощи принципов канального уровня: - принципы формирования кадров; - принципы управления потоком; - принципы управления соединением; - принципы обнаружения и исправления ошибок; - стандарты IEEE 802; - коммутация каналов и пакетов.
10	Транспортный уровень. Протокол UDP. В результате выполнения лабораторных работ студент осваивает навык решения задачи при помощи протокола UDP транспортного уровня.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Физический уровень. В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с концентратором.
2	Канальный уровень. В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с коммутатором.
3	Ethernet. В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с локальными сетями Ethernet и VLAN.
4	Spanning Tree Protocol. В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с протоколом Spanning Tree.
5	Сетевой уровень и маршрутизация. В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с маршрутизатором и сервисами DNS и DHCP.
6	OSPF. В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с протоколом OSPF.
7	NAT. В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с NAT.
8	Частное облако и сети. В результате выполнения практической работы студент получает навык построения частной инфраструктуры в облаке как для разрабатываемого программного продукта, так и для CI/CD инструментов и средств.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к практическим работам.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Скворцова, Т. И. Компьютерные коммуникации и сети : учебно-методическое пособие / Т. И. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 223 с. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/163825 (дата обращения: 08.04.2025)
2	Ракитин, Р. Ю. Компьютерные сети : учебное пособие / Р. Ю. Ракитин, Е. В. Москаленко. — Барнаул : АлтГПУ, 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-88210-942-3. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/139182 (дата обращения: 08.04.2025)
3	Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3474-9. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/206585 (дата обращения: 08.04.2025)
4	Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17315-4. — Текст : электронный	https://urait.ru/bcode/560392 (дата обращения: 08.04.2025)
5	Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с. — ISBN 978-5-507-44763-3. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/242858 (дата обращения: 08.04.2025)

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

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ(МИИТ) (<http://library.miit.ru/>)

Курсы Microsoft (<https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/certifications/courses/browse/>)

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

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

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

Пакет офисных приложений

Браузер с доступом в интернет

Java 17

Cisco Packet Tracer

JetBrains IntelliJ IDEA Community Edition

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.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5, 6 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

П.А. Бойков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова