

**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  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

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

### **Сетевые технологии и протоколы**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Технологии разработки программного обеспечения

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-7** - Способен разрабатывать программные продукты под разные платформы для корпоративного рынка.;

**ПК-8** - Способен разрабатывать программные продукты используя современные методологии и практики для корпоративного рынка.;

**ПК-9** - 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;
- алгоритмические и программно-аппаратные средства для задачи в профессиональной деятельности.

### **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;
- систематизировать информацию о применимости разных алгоритмических средств для решения поставленных задач

профессиональной деятельности

.

**Владеть:**

- навыками проектирования, реализации и тестирования высокоуровневых сетевых протоколов;
- навыками построения локальных сетей предприятия;
- навыками обоснованного выбора конкретных алгоритмических и программно-аппаратных средств для задачи профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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):	128	64	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	64	32	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 88 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	<p>Основы организации компьютерных сетей. Классификация сетей. Топологии компьютерных сетей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- понятие о ТСС;</li><li>- обобщенная структура ТСС;</li><li>- организационная структура ТСС;</li><li>- классификация сетей по типам предоставляемых услуг;</li><li>- функционально-технологическая классификация сети (локальные, городские, глобальные сети);</li><li>- проводные и беспроводные сети;</li><li>- понятие базовой и наложенной сетей;</li><li>- понятие физической и логической архитектуры.</li></ul>
2	<p>Стандарты компьютерных сетей. Концепция уровневых протоколов. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Модель и стек протоколов TCP/IP.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- сетевые протоколы и стандарты;</li><li>- стеки сетевых протоколов;</li><li>- протоколы, интерфейсы и сервисы;</li><li>- OSI/ISO стек;</li><li>- TCP/IP стек;</li><li>- роль IP в построении современных унифицированных мультисервисных сетей.</li></ul>
3	<p>Физический уровень. Кодирование и мультиплексирование данных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- среды передачи данных;</li><li>- физические сигналы и логическое кодирование;</li><li>- характеристики и основные параметры каналов связи;</li><li>- принципы модуляции;</li><li>- мультиплексирование.</li></ul>
4	<p>Канальный уровень.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- задачи решаемые канальным уровнем;</li><li>- принципы формирования кадров;</li><li>- принципы управления потоком;</li><li>- принципы управления соединением;</li><li>- принципы обнаружения и исправления ошибок;</li><li>- стандарты IEEE 802;</li><li>- коммутация каналов и пакетов.</li></ul>
5	<p>Технология Ethernet. Коммутируемые сети.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- сети стандарта IEEE 802.3;</li><li>- особенности построения сетей Ethernet;</li><li>- подуровень LLC;</li><li>- подуровень MAC;</li><li>- метод доступа к разделяемой среде CSMA/CD;</li></ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудование сетей Ethernet;</li> <li>- сегментация сетей;</li> <li>- коммутируемый Ethernet;</li> <li>- протокол STP.</li> </ul>
6	<p>IEEE 802.11. Технология Wi-Fi.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- беспроводные ЛВС стандарта 802.11;</li> <li>- протокольный стек Wi-Fi;</li> <li>- метод доступа к разделяемой среде CSMA/CA;</li> <li>- формат кадра Wi-Fi;</li> <li>- сервисы Wi-Fi.</li> </ul>
7	<p>Виртуальная локальная компьютерная сеть.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие о VLAN;</li> <li>- основные принципы построения VLAN;</li> <li>- VLAN стандарта 802.1Q.</li> </ul>
8	<p>Сетевой уровень.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи решаемые сетевым уровнем;</li> <li>- особенности адресации на сетевом уровне;</li> <li>- объединение сетей;</li> <li>- маршрутизация в объединённой сети;</li> <li>- принципы работы оборудования;</li> <li>- особенности передачи пакетов на сетевом и канальном уровнях.</li> </ul>
9	<p>Протокол IPv4.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формат кадра IPv4;</li> <li>- IPv4-адресация;</li> <li>- фрагментация;</li> <li>- особенности маршрутизации при использовании протокола IPv4;</li> <li>- обеспечение качества обслуживания при использовании IPv4.</li> </ul>
10	<p>Управляющие протоколы сетевого уровня.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи решаемые управляющими протоколами сетевого уровня;</li> <li>- протокол DHCP;</li> <li>- протокол ARP;</li> <li>- протокол ICMP.</li> </ul>
11	<p>Протокол IPv6.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формат кадра IPv6;</li> <li>- IPv6-адресация;</li> <li>- особенности маршрутизации при использовании протокола IPv6.</li> </ul>
12	<p>Протокол ICMPv6.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи решаемые протоколом ICMPv6;</li> <li>- автоматическое назначение адресов IPv6;</li> <li>- протокол NDP;</li> <li>- особенности работы процедуры по проверке конфликта адресов (DAD).</li> </ul>
13	<p>Динамическая маршрутизация. Иерархическая маршрутизация.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- протоколы внутреннего и внешнего шлюзов;</li> <li>- протокол RIP;</li> <li>- протокол OSPF;</li> <li>- особенности маршрутизации в Интернет;</li> <li>- протокол BGP.</li> </ul>
14	<p>Транспортный уровень. Протокол UDP. Протокол TCP.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи решаемые транспортным уровнем;</li> <li>- особенности адресации на транспортном уровне;</li> <li>- протокол UDP;</li> <li>- протокол TCP;</li> <li>- скользящее окно в TCP;</li> <li>- управление соединением в TCP;</li> <li>- управление потоком в TCP;</li> <li>- управление перегрузкой;</li> <li>- интерфейс сокетов.</li> </ul>
15	<p>Трансляция сетевых адресов (NAT). Межсетевые экраны.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи решаемые NAT;</li> <li>- типы NAT;</li> <li>- принципы работы NAT;</li> <li>- преимущества и недостатки NAT;</li> <li>- задачи решаемые межсетевыми экранами;</li> <li>- принципы работы межсетевых экранов.</li> </ul>
16	<p>Прикладной уровень. Уровень представления. Сеансовый уровень.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи решаемые прикладным уровнем;</li> <li>- задачи решаемые уровнем представления;</li> <li>- задачи решаемые сеансовым уровнем;</li> <li>- примеры протоколов прикладного уровня, уровня представления и сеансового уровня;</li> <li>- принципы взаимодействия протоколов прикладного уровня с сетевыми приложениями.</li> </ul>
17	<p>Служба имен доменов DNS.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи решаемые службой DNS;</li> <li>- система доменных имен DNS;</li> <li>- типы записей DNS;</li> <li>- итеративный и рекурсивный режим разрешения доменных имён.</li> </ul>
18	<p>Протокол HTTP.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи решаемые протоколом HTTP;</li> <li>- принципы функционирования HTTP;</li> <li>- постоянное соединение в HTTP;</li> <li>- кэширование в HTTP;</li> <li>- особенности работы протокола HTTP/2;</li> <li>- особенности работы протокола HTTP/3.</li> </ul>
19	<p>Электронная почта.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- архитектура и службы;</li> <li>- форматы сообщений;</li> <li>- протокол SMTP;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- протокол POP3; - протокол IMAP.
20	<b>Web-сокеты.</b> 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	<b>Защищенные сетевые протоколы. Протокол TLS. Протокол HTTPS.</b> Рассматриваемые вопросы: - задачи, решаемые при использовании защищённых сетевых протоколов; - шифрование в TLS/SSL; - целостность данных в TLS/SSL; - инфраструктура открытых ключей в TLS/SSL; - принципы работы протокола TLS; - установка соединения в TLS; - особенности работы протокола TLS 1.3; - протокол HTTPS.
22	<b>VPN. Протоколы IPsec.</b> 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	<b>Протокол, ориентированный на обмен сообщениями.</b> В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола ориентированного на сообщения на базе gRPC.
2	<b>Протокол, ориентированный на события.</b> В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола ориентированного на события на базе RSocket.
3	<b>Протокол, ориентированный на события и обмен сообщениями.</b> В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола ориентированного на события на базе брокера сообщений.
4	<b>Протокол авторизации.</b> В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола авторизации ориентируясь на схему OAuth.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	<p>Протокол одноранговой компьютерной коммуникации.</p> <p>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола одноранговой компьютерной коммуникации на примере Gossip.</p>
6	<p>Протокол обнаружения сервисов.</p> <p>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола обнаружения сервисов на примере SSDP.</p>
7	<p>Протокол проверки работоспособности.</p> <p>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола проверки работоспособности веб-сервисов на примере HealthCheckProtocol.</p>
8	<p>Управляющие протоколы сетевого уровня.</p> <p>В результате выполнения лабораторных работ студент получает навык решения задач при помощи управляющих протоколов сетевого уровня:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- протокол DHCP;</li> <li>- протокол ARP;</li> <li>- протокол ICMP.</li> </ul>
9	<p>Канальный уровень.</p> <p>В результате выполнения лабораторных работ студент получает навык решения задачи при помощи принципов канального уровня:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы формирования кадров;</li> <li>- принципы управления потоком;</li> <li>- принципы управления соединением;</li> <li>- принципы обнаружения и исправления ошибок;</li> <li>- стандарты IEEE 802;</li> <li>- коммутация каналов и пакетов.</li> </ul>
10	<p>Транспортный уровень. Протокол UDP.</p> <p>В результате выполнения лабораторных работ студент осваивает навык решения задачи при помощи протокола UDP транспортного уровня.</p>
11	<p>Транспортный уровень. Протокол TCP</p> <p>В результате выполнения лабораторных работ студент осваивает навык решения задач с помощью протокола TCP. А, именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- протокол TCP;</li> <li>- скользящее окно в TCP;</li> <li>- управление соединением в TCP;</li> <li>- управление потоком в TCP;</li> <li>- управление перегрузкой;</li> <li>- интерфейс сокетов.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	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	<a href="https://e.lanbook.com/book/163825">https://e.lanbook.com/book/163825</a> (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	<a href="https://e.lanbook.com/book/139182">https://e.lanbook.com/book/139182</a> (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	<a href="https://e.lanbook.com/book/206585">https://e.lanbook.com/book/206585</a> (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	<a href="https://urait.ru/bcode/560392">https://urait.ru/bcode/560392</a> (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	<a href="https://e.lanbook.com/book/242858">https://e.lanbook.com/book/242858</a> (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/>)

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 лабораторных работ – 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:

заведующий кафедрой, доцент, к.н.  
кафедры «Цифровые технологии  
управления транспортными  
процессами»

В.Е. Нутович

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.Е. Нутович

Н.А. Андриянова