**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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 01.09.2026

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.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- понятие о ТСС;<br>- обобщенная структура ТСС;<br>- организационная структура ТСС;<br>- классификация сетей по типам предоставляемых услуг;<br>- функционально-технологическая классификация сети (локальные, городские, глобальные сети); |

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

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

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

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| | - принципы работы протокола TLS;<br>- установка соединения в TLS;<br>- особенности работы протокола TLS 1.3;<br>- протокол HTTPS. |
| 22 | VPN. Протоколы IPsec.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- разновидности VPN;<br>- архитектура построения VPN сетей;<br>- туннелирование в VPN;<br>- перспективные протоколы VPN;<br>- архитектура IPsec;<br>- туннельный и транспортный режимы;<br>- протокол AH;<br>- протокол ESP;<br>- протокол ISAKMP;<br>- протокол IKE;<br>- 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.<br>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола ориентированного на сообщения на базе gRPC. |
| 2 | Протокол, ориентированный на события.<br>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.<br>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола ориентированного на события на базе брокера сообщений. |
| 4 | Протокол авторизации.<br>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола авторизации ориентируясь на схему OAuth. |
| 5 | Протокол одноранговой компьютерной коммуникации.<br>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола одноранговой компьютерной коммуникации на примере Gossip. |
| 6 | Протокол обнаружения сервисов.<br>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола обнаружения сервисов на примере SSDP. |
| 7 | Протокол проверки работоспособности.<br>В результате выполнения лабораторных работы студент получает навык разработки высокоуровневого протокола проверки работоспособности веб-сервисов на примере HealthCheckProtocol. |

### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Физический уровень.<br>В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с концентратором. |
| 2 | Канальный уровень.<br>В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с коммутатором. |
| 3 | Ethernet.<br>В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с локальными сетями Ethernet и VLAN. |
| 4 | Spanning Tree Protocol.<br>В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с протоколом Spanning Tree. |
| 5 | Сетевой уровень и маршрутизация.<br>В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с маршутизатором и сервисами DNS и DHCP. |
| 6 | OSPF.<br>В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с протоколом OSPF. |
| 7 | NAT.<br>В результате выполнения практической работы в Cisco Packet Tracer студент получает навык работы с NAT. |
| 8 | Частное облако и сети.<br>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. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Склад».

2. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Аэропорт».

3. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Автовокзал».

4. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Железнодорожный вокзал».

5. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Платная парковка».

6. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Продажа билетов».

7. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Каршеринг».

8. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Аренда самокатов».

9. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Грузоперевозки».

10. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Авиаперевозки».

11. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Морские перевозки».

12. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Логистическая компания».

13. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Доставка посылок».

14. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Маркетплейс».

15. Создание очереди сообщений с помощью брокера сообщений RabbitMQ для предметной области «Доставка продуктов».

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. | https://e.lanbook.com/book/163825 (дата обращения 28.10.2022 г.) |
| 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. | https://e.lanbook.com/book/139182 (дата обращения 28.10.2022 г.) |
| 3 | Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3474-9. | https://e.lanbook.com/book/118646 (дата обращения 28.10.2022 г.) |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных : учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 219 с. | https://e.lanbook.com/book/100346 (дата обращения 28.10.2022 г.) |
| 5 | Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8051-7 | https://e.lanbook.com/book/171410 (дата обращения 28.10.2022 г.) |

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:

ведущий специалист П.А. Бойков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической комиссии Н.А.Клычева