

**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  
02.03.02 Фундаментальная информатика и  
информационные технологии,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Компьютерные сети**

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и  
информационные технологии

Направленность (профиль): Квантовые вычислительные системы и сети

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: 4196  
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис  
Владимирович  
Дата: 24.10.2024

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

Целями освоения учебной дисциплины «Компьютерные сети» являются формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ маршрутизации в локальных и глобальных компьютерных сетях, а также изучение работы маршрутизаторов и получение навыков проектирования компьютерных сетей.

Студенты должны научиться проектировать компьютерные сети с использованием современного сетевого оборудования в соответствии со стандартами и выполнять задачи по настройке оборудования и поддержке работоспособности сети.

Основными задачами дисциплины являются:

- Ознакомление с принципами сетевого взаимодействия на основе модели OSI и стека телекоммуникационных протоколов TCP/IP.
- Рассмотрение технологий передачи данных на физическом уровне.
- Изучение протоколов локальных сетей.
- Изучение технологии Ethernet.
- Изучения принципов проектирования СКС.
- Изучение принципов работы коммутаторов и технологии их применения.
- Изучение адресации на сетевом уровне.
- Изучение протоколов сетевого уровня: IP, DHCP, ARP, ICMP.
- Изучение принципов работы маршрутизаторов и их основных задач.
- Изучение способов маршрутизации.
- Изучение протоколов маршрутизации RIP, EIGRP, OSPF, BGP.
- Изучение дополнительных возможностей маршрутизаторов: NAT, PAT, резервирование шлюзов.
- Обзор технологий глобальных сетей.
- Изучение протоколов канального уровня WAN.
- Изучение правил проектирования корпоративных сетей.

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

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

**ОПК-4** - Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;

**ПК-4** - Способность управлять планово-профилактическими работами и

проводить техническое обслуживание на оборудовании компьютерной сети и участка сети квантовых коммуникаций.

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

**Знать:**

- общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;
- архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;
- протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем;
- модель ISO для управления сетевым трафиком, модели IEEE;
- подсистемы информационной безопасности компьютерных сетей, угрозы безопасности, режимы противодействия.

**Уметь:**

- организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности;
- определять состав и порядок администрирования подсистемы информационной безопасности;
- управлять трафиком для защиты информации при работе с базами данных, при передаче по компьютерным сетям;
- осуществлять мониторинг администрируемых сетевых устройств для оценки уровня безопасности компьютерных сетей.

**Владеть:**

- навыками организации и поддержки выполнения комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, мониторинга функционирования подсистем информационной безопасности компьютерных сетей;
- навыками оценки уровня безопасности компьютерных сетей, в том числе в соответствии с нормативными и корпоративными требованиями.

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	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	160	80	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	80	48	32
Занятия семинарского типа	80	32	48

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 164 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	6 семестр Введение в сетевые технологии -Понятие – сети. -Описывается история появления и развития сетей. -Рассматриваются особенности локальных, глобальных и городских сетей, отличия локальных и глобальных сетей. -Приводятся характеристики сетей отделов, кампусов и корпораций.
2	Введение в сетевые технологии(продолжение) Рассматриваемые вопросы: -Требования к вычислительным сетям. -Рассматриваются требования, предъявляемые к вычислительным сетям. -Производительность, надежность, безопасность, прозрачность.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<b>Введение в сетевые технологии(продолжение)</b> Рассматриваемые вопросы: -Модель OSI. -«Открытая система». -Стандартизация. -Рассматривается взаимодействие «Открытых систем», многоуровневый подход, декомпозиция. -Описывается модель OSI и ее уровни, а так же пять шагов инкапсуляции.
4	<b>Введение в сетевые технологии(продолжение)</b> Рассматриваемые вопросы: -Стеки телекоммуникационных протоколов. -Приводятся примеры стеков коммуникационных протоколов: стек OSI, стек TCP/IP. -Рассматриваются назначение и принципы работы протоколов транспортного уровня TCP и UDP.
5	<b>Введение в сетевые технологии(продолжение)</b> Рассматриваемые вопросы: -Стандартизация и структуризация сетей. -Приводятся основные источники стандартов и основные уровни стандартов. -Структуризация как основа построения вычислительных сетей. -Приводятся принципы структуризации как основы построения вычислительных сетей. Описываются топологии сетевых инфраструктур. -Рассматривается физическая и логическая структуризация сети.
6	<b>Физический уровень</b> Рассматриваемые вопросы: -Кабельные линии. -Описываются типы кабельных линий для передачи данных, их конструкция и характеристики. -Описываются методы передачи дискретных данных, аналоговая модуляция. -Рассматриваются методы цифрового и логического кодирования.
7	<b>Физический уровень(продолжение)</b> Рассматриваемые вопросы: -Радиоканалы. -Описываются основные принципы использования радиоканалов спутниковой и наземной связи для организации сетей передачи данных, параметры сигналов и аппаратура передачи данных. - Рассматриваются структуры построения сетей офисов. -Описываются методы кодирования данных, передаваемых по радиоканалам и основные вопросы безопасности.
8	<b>Канальный уровень</b> Рассматриваемые вопросы: -Методы доступа к среде передачи данных. -Описывается два способа доступа к среде передачи данных – детерминированный (на примере технологий TokenRing и FDDI) и вероятностный (на примере технологии Ethernet). -Рассматриваются примеры топологий, преимущества и недостатки.
9	<b>Канальный уровень(продолжение)</b> Рассматриваемые вопросы: -Способы передачи данных на канальном уровне. -Описываются методы передачи данных на канальном уровне, асинхронная и синхронная передача. -Рассматриваются символично-ориентированные и бит-ориентированные протоколы и передача с установлением и без установления соединения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	<p><b>Канальный уровень(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Обнаружение ошибок и компрессия данных на канальном уровне.</li> <li>-Рассматриваются механизмы реализации обнаружения и коррекции ошибок на уровне кадра на примере контроля по паритету и расчета CRC.</li> <li>-Приводятся методы компрессии данных для передачи по низкоскоростным каналам связи.</li> </ul>
11	<p><b>Локальные сети</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Протоколы локальных сетей.</li> <li>-Рассматриваются протоколы локальных сетей их задачи, структура стандартов IEEE 802.X.</li> <li>-Подробно рассматривается протокол LLC (802.2) и типы процедур уровня LLC.</li> </ul>
12	<p><b>Локальные сети(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Технология 802.3 (Ethernet).</li> <li>-Описываются принципы работы технологии 802.3, топология, метод доступа CSMA/CD.</li> <li>-Рассматриваются этапы доступа к среде передачи данных, возникновение коллизии, время двойного оборота.</li> <li>-Выполняется оценка производительности Ethernet.</li> <li>-Рассматриваются параметры и особенности использования физической среды Ethernet в соответствии со стандартами 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T, оптоволоконного Ethernet.</li> <li>-Описывается домен коллизий. Приводится расчет конфигурации сети Ethernet, структура MAC-адреса, форматы кадров сети Ethernet.</li> <li>FastEthernet.</li> </ul>
13	<p><b>Локальные сети(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Реализация физического уровня технологии FastEthernet</li> <li>-Рассматриваются особенности реализации физического уровня технологии FastEthernet при построении сети на 100Base-FX, 100Base-TX, 100Base-T4.</li> <li>- Описываются правила построения сети FastEthernet.</li> </ul>
14	<p><b>Локальные сети(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Реализация физического уровня технологии GigabitEthernet и 10GigabitEthernet.</li> <li>-Рассматриваются особенности реализации физического уровня технологии GigabitEthernet и 10Gigabit Ethernet, использование оптического кабеля и витой пары, особенности модификации канального уровня.</li> </ul>
15	<p><b>Локальные сети(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Беспроводные технологии локальных сетей.</li> <li>-Рассматривается семейство стандарта 802.11, этапы доступа к среде передачи, структурная организация сети.</li> </ul>
16	<p><b>Структурированная кабельная система</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Описывается структурированная кабельная система (СКС) и ее преимущества.</li> <li>-Приводится иерархия СКС. Подробно рассматриваются элементы СКС: горизонтальная подсистема, вертикальная подсистема, магистральная подсистема, подсистема рабочего места.</li> <li>-Описываются этапы разработки СКС и требования к ее элементам: обеспечение энергоснабжения, установка разъемов и розеток, прокладка и монтаж кабеля, выбор мест размещения распределительные щиты и коммутационные панели.</li> </ul>
17	<p><b>Структурированная кабельная система(продолжение)</b></p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Документирование СКС.</li> <li>-Рассматриваются правила оформления документации и эксплуатации СКС</li> <li>-Приводятся требования, предъявляемые при тестировании структурированной кабельной сети, оборудование для тестирования.</li> </ul>
18	<p><b>Коммутаторы локальных сетей.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Конструктивное исполнение и принципы работы коммутаторов.</li> <li>-Описываются функции коммутаторов, их устройство и принципы работы.</li> </ul>
19	<p><b>Коммутаторы локальных сетей(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Настройка коммутаторов.</li> <li>-Рассматриваются способы подключения для настройки коммутаторов и основные режимы работы на примере коммутатора Cisco.</li> <li>- Приводятся шаги по конфигурированию и необходимые команды.</li> </ul>
20	<p><b>Коммутаторы локальных сетей(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Возможности коммутаторов.</li> <li>-Рассматриваются дополнительные возможности коммутаторов: настройка безопасности на портах коммутатора, функции и алгоритм работы протокола “SpanningTree”.</li> </ul>
21	<p><b>Коммутаторы локальных сетей(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Алгоритм работы протокола “RapidSpanningTree”.</li> <li>-Рассматриваются функции и алгоритм работы протокола “RapidSpanningTree”.</li> <li>-Описывается возможность объединения портов коммутатора в один канал EtherChannel и его конфигурирование на примере коммутатора Cisco.</li> </ul>
22	<p><b>Коммутаторы локальных сетей(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Организация виртуальных сетей (VLAN) на коммутаторах.</li> <li>-Описываются задачи виртуальных сетей (VLAN), основные концепции, протоколы 802.1q.</li> <li>-Описываются команды, необходимые для настройки VLAN и примеры настройки.</li> <li>-Рассматривается работа протокола VTP и его конфигурация.</li> </ul>
23	<p><b>Сетевой уровень</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Адресация на сетевом уровне.</li> <li>-Задачи сетевого уровня.</li> <li>-Описывается протокол межсетевого взаимодействия IPv4. Рассматривается формат сообщений, назначение полей.</li> </ul>
24	<p><b>Сетевой уровень(продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Адресация на сетевом уровне.</li> <li>IP адрес.</li> <li>- Вводится понятие классов IP адресов.</li> <li>-Описывается бесклассовая адресация, маска подсети и ее расчет.</li> <li>-Назначение IP адресов</li> <li>-Рассматривается порядок назначения IP адресов, протокол DHCP.</li> <li>-Протоколы межсетевого взаимодействия (IP).</li> <li>-Рассматривается работа системы доменных имен (DNS).</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-Рассматривается работа протоколов разрешения адресов: ARP и RARP.</p> <p>-Приводится формат сообщений и основные значения полей. Описывается протокол передачи контрольных сообщений ICMP, коды.</p>
25	<p>7 семестр Маршрутизация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Маршрутизаторы.</li> <li>-Функции и принципы работы.</li> <li>-Способы маршрутизации и принципы работы протоколов динамической маршрутизации.</li> </ul>
26	<p>Маршрутизация(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv1.</li> <li>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</li> <li>-Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv2.</li> <li>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</li> </ul>
27	<p>Маршрутизация(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP.</li> <li>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</li> </ul>
28	<p>Маршрутизация(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Протокол маршрутизации состояния линии OSPF.</li> <li>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</li> </ul>
29	<p>Маршрутизация(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Возможности масштабирования протокола OSPF.</li> <li>-Работа в нескольких областях, работа в широковещательном домене.</li> </ul>
30	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Возможности использования IP адресов.</li> <li>-Рассматриваются дополнительные возможности по расширению адресного плана с помощью технологий NAT, PAT и их конфигурирование.</li> </ul>
31	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Установка дополнительных адресов на интерфейсах</li> <li>-Рассматриваются возможность установки дополнительных адресов на интерфейсах маршрутизатора с помощью протокола 802.1q.</li> </ul>
32	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Резервирование шлюза</li> <li>-Протокол HSRP</li> <li>-Рассматриваются протоколы резервирования шлюзов HSRP.</li> <li>-Алгоритма работы, роли маршрутизаторов, настройка группы, балансировка загрузки, настройка реакции на состояние верхней линии связи.</li> </ul>



№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
33	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Резервирование шлюза</li> <li>-Протокол VRRP</li> <li>-Рассматриваются протоколы резервирования шлюзов VRRP.</li> <li>-Алгоритма работы, роли маршрутизаторов, настройка группы, балансировка загрузки, настройка реакции на состояние верхней линии связи.</li> </ul>
34	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Резервирование шлюза</li> <li>-Протокол GLBP</li> <li>-Рассматриваются протоколы резервирования шлюзов GLBP.</li> <li>-Алгоритма работы, роли маршрутизаторов, настройка группы, балансировка загрузки, настройка реакции на состояние верхней линии связи.</li> </ul>
35	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Суммирование маршрутов.</li> <li>-Рассматриваются правила суммирования маршрутов. Конфигурирование суммарных маршрутов в протоколах RIP, EIGRP, OSPF.</li> </ul>
36	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа.</li> <li>-Рассматриваются общие принципы обеспечения безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа, анализируемые параметры, порядок формирования.</li> </ul>
37	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Расширенные и стандартные списки доступа.</li> <li>-Рассматриваются принципы формирования расширенных и стандартных списков доступа, анализируемые параметры, порядок формирования и применения.</li> </ul>
38	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Перераспределение маршрутов.</li> <li>-Рассматриваются возможности перераспределения маршрутной информации, порядок взаимодействия протоколов маршрутизации, перераспределения маршрута по умолчанию, ограничения при перераспределении маршрутов.</li> </ul>
39	<p>Глобальные сети (WAN)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Типы каналов WAN и обзор протоколов.</li> <li>-Описываются глобальные сети (WAN), типы каналов: выделенные линии, соединение с коммутацией каналов, соединение с коммутацией пакетов.</li> <li>-Рассматривается иерархическая структура распределенной сети.</li> <li>-Маршрутизация в WAN.</li> <li>-Протокол маршрутизации BGP.</li> <li>-Описываются принципы работы протокола BGP, атрибуты и их назначение.</li> </ul>
40	<p>Маршрутизация IPv6</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Описывается протокол межсетевого взаимодействия IPv6, формат сообщений, назначение полей.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-Рассматриваются типы адресов IPv6 и порядок их назначения.</p> <p>-Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPng</p> <p>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</p> <p>-Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRPv6</p> <p>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</p> <p>-Протокол маршрутизации состояния линии OSPFv3.</p> <p>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>6 семестр Уровни модели OSI</p> <p>В результате выполнения работы студент получит понимание о порядке и правилах взаимодействия устройств в сети при передаче информации в соответствии с уровневой моделью OSI.</p>
2	<p>Уровни модели OSI(продолжение)</p> <p>В результате выполнения работы студент получит понимание о порядке и правилах взаимодействия устройств в сети при передаче информации с помощью стандартного стека телекоммуникационных протоколов TCP/IP.</p>
3	<p>Методы кодирования</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию методов цифрового кодирования данных на физическом уровне.</p>
4	<p>Методы кодирования(продолжение)</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию методов избыточного кодирования и скремблирования данных на физическом уровне.</p>
5	<p>Витая пара. Обжим кабеля</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по подготовке физической среды для передачи информации.</p>
6	<p>Расчет работоспособности сети</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по оценке работоспособности сети на этапе ее проектирования с использованием различных сред передачи информации.</p>
7	<p>Расчет работоспособности сети(продолжение)</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по проектированию локальной сети и организации взаимодействия сетевых устройств на физическом уровне.</p>
8	<p>Структурированная кабельная система</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по проектированию СКС.</p>
9	<p>Структурированная кабельная система. (продолжение)</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по порядку формирования технической документации при проектировании СКС.</p>
10	<p>Базовая настройка и анализ работы коммутаторов</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по базовой настройке сетевого оборудования канального уровня (коммутатора) и анализу его работы с использованием</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	программной модели.
11	<b>Базовая настройка и анализ работы коммутаторов. (продолжение)</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по базовой настройке физического сетевого оборудования канального уровня (коммутатора) и анализу его работы.
12	<b>Контроль доступа. Настройка безопасности на портах коммутатора</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по установлению контроля доступа к сети на канальном уровне в режиме static secure
13	<b>Контроль доступа. Настройка безопасности на портах коммутатора(продолжение)</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по установлению контроля доступа к сети на канальном уровне в режиме dynamic secure.
14	<b>Контроль доступа. Настройка безопасности на портах коммутатора(продолжение)</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по установлению контроля доступа к сети на канальном уровне в режиме sticky secure.
15	<b>Настройка STP и ETHER CHANNEL на коммутаторе</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по построению сети с избыточными связями на канальном уровне.
16	<b>Настройка STP и ETHER CHANNEL на коммутаторе(продолжение)</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по построению сети с обеспечением резервирования и балансировки загрузки на канальном уровне.
17	<b>Изучение и настройка VLAN и VTP</b> Изучение и настройка VLAN на одном коммутаторе В результате выполнения работы студент получит практические навыки по разделению сети на логические сегменты (VLAN) с использованием коммутаторов.
18	<b>Изучение и настройка VLAN и VTP(продолжение)</b> Изучение и настройка VLAN на одном коммутаторе В результате выполнения работы студент получит практические навыки по разделению сети на логические сегменты (VLAN) и управлению конфигурацией VLAN.
19	<b>Изучение и настройка VLAN и VTP (продолжение)</b> Изучение и настройка VLAN на нескольких коммутаторах с использованием протокола DTP. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по разделению сети на логические сегменты (VLAN) с использованием коммутаторов и управлению конфигурацией VLAN.
20	<b>Изучение и настройка VLAN и VTP. (продолжение)</b> Изучение и настройка VTP. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по управлению VLAN с помощью протокола VTP с использованием групп коммутаторов.
21	<b>Изучение и настройка VLAN и VTP. (продолжение)</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по построению сети с избыточными связями на канальном уровне с разделением маршрутов по VLAN.
22	<b>IP адреса. Классы. Сеть. Подсеть</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по расчету маски подсети для заданного количества хостов и подсетей.
23	<b>IP адреса. Классы. Сеть. Подсеть(продолжение)</b> В результате выполнения работы студент получит практические навыки по расчету адресного плана сети предприятия с использованием маски фиксированной длины.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
24	IP адреса. Классы. Сеть. Подсеть. (продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по расчету адресного плана сети предприятия с использованием маски переменной длины.
25	7 семестр Устройство маршрутизатора. Базовая настройка В результате выполнения работы студент получит практические навыки по работе с маршрутизатором при его первом включении и выполнению базовой настройки.
26	Настройка динамического распределения ip-адресов. Протокол DHCP. (продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию автоматической системы присвоения IP-адресов с помощью протокола DHCP.
27	Статическая маршрутизация.Изучение таблиц маршрутизации В результате выполнения работы студент получит практические навыки по настройке статической маршрутизации в сети и анализу содержимого таблиц маршрутизации.
28	Статическая маршрутизация.Изучение таблиц маршрутизации(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по настройке статического маршрута по умолчанию в сети и анализу содержимого таблиц маршрутизации.
29	Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv1 В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию дистанционно-векторного протокола маршрутизации RIPv1 и анализу его работы.
30	Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv2 В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию дистанционно-векторного протокола маршрутизации RIPv2 и анализу его работы в режиме автосуммирования.
31	Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv2. (продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию дистанционно-векторного протокола маршрутизации RIPv2 и анализу его работы в режиме с бесклассовой адресацией.
32	Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию дистанционно-векторного протокола маршрутизации EIGRP и анализу его работы без наличия резервных маршрутов.
33	Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию дистанционно-векторного протокола маршрутизации EIGRP и анализу его работы с резервными маршрутами.
34	Протокол маршрутизации состояния линии OSPF В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протокола маршрутизации состояния канала OSPF и анализу его работы в одной области.
35	Протокол маршрутизации состояния линии OSPF. (продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протокола маршрутизации состояния канала OSPF и анализу его работы при масштабировании на несколько областей.
36	Протокол маршрутизации состояния линии OSPF(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протокола маршрутизации состояния канала OSPF и анализу его работы в широковещательном

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	домене.
37	Технология трансляции адресов NAT, PAT(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию технологии трансляции адресов NAT при построении сети.
38	Технология трансляции адресов NAT, PAT(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию технологии трансляции адресов PAT при построении сети
39	Подъитнерфейсы на маршрутизаторе В результате выполнения работы студент получит практические навыки по настройке подыитнерфейсов на маршрутизаторе для управления трафиком при передаче между разными VLAN.
40	Резервирование шлюза В результате выполнения работы студент получит практические навыки по созданию резервных подключений для выхода в другую сеть с помощью протокола HSRP
41	Резервирование шлюза(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по созданию резервных подключений для выхода в другую сеть с помощью протокола VRRP
42	Резервирование шлюза(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по созданию резервных подключений для выхода в другую сеть и балансировки загрузки с помощью протокола GLBP.
43	Суммирование маршрутов В результате выполнения работы студент получит практические навыки по оптимизации таблиц маршрутизации с помощью суммирования маршрутов в протоколах EIGRP и OSPF.
44	Обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа В результате выполнения работы студент получит практические навыки по управлению трафиком на сетевом уровне с помощью стандартных списков контроля доступа.
45	Обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по управлению трафиком на сетевом уровне с помощью расширенных списков контроля доступа.
46	Перераспределение маршрутной информации В результате выполнения работы студент получит практические навыки по обеспечению обмена маршрутной информацией между различными протоколами маршрутизации.
47	Протокол маршрутизации BGP В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протокола маршрутизации BGP и анализу его работы.
48	Настройка маршрутизации IPv6 В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протоколов маршрутизации RIPng, EIGRPv6, OSPFv3 и анализу их работы.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, EIGRP, HSRP.
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, EIGRP, HSRP.

2. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, OSPF, HSRP.

3. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, BGP, HSRP.

4. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, EIGRPVRRP.

5. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, OSPF, VRRP.

6. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, BGP, VRRP.

7. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, EIGRPGLBP.

8. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, OSPF, GLBP.

9. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, BGP, GLBP.

10. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, OSPF, HSRP.

11. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, OSPF, HSRP.

12. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, OSPF, VRRP.

13. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, OSPF, VRRP.

14. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, OSPF, GLBP.

15. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, OSPF, GLBP.

16. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, BGP, HSRP.

17. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, BGP, VRRP.

18. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов EIGRP, BGP, GLBP.

19. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF, BGP, HSRP.

20. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF, BGP, VRRP.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Голдовский Я.М., Желенков Б.В., Цыганова Н.А. Маршрутизация в компьютерных сетях: Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 114 с.	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-407.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-407.pdf</a>
2	Желенков Б.В., Основы сетевых технологий. Физический уровень : метод. указ. к лаб. раб. по дисц. "Сети ЭВМ и телекоммуникации" для студ. IV курса спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2007. - 43 с.	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-78203.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-78203.pdf</a>
3	Желенков Б.В. Работа коммутаторов Cisco в локальных сетях : учеб. пособие для студ. 4 курса спец. "Информатика и вычислительная техника" по дисц. "Сети ЭВМ и телекоммуникации" / Б.В. Желенков ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2007. - 92 с.	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/04-35255.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/04-35255.pdf</a>
4	Желенков Б.В., Канальный уровень модели OSI: метод. указ. к лаб. раб. по дисц. Сети ЭВМ и телекоммуникации для студ. 4 курса спец. Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, напр. Информатика и вычислительная техника /; МИИТ. Каф. Вычислительные системы и сети. - М.: МИИТ, 2011. - 50 с. : а-ил. -	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03-41547.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03-41547.pdf</a>

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

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

Официальный сайт по поддержке решений Cisco <https://www.cisco.com/>

Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>

Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>

Тематический форум по информационным технологиям  
<http://habrahabr.ru/>

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

Microsoft Windows

Microsoft Office

Интернет-браузер (Yandex и др.)

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, серверы доступа, коммутаторы, маршрутизаторы, межсетевые экраны, WI-FI роутеры, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

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 «Вычислительные системы,  
сети и информационная  
безопасность»

Б.В. Желенков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Андриянова