

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):	176	96	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	80	48	32
Занятия семинарского типа	96	48	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 148 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-Рассматриваются требования, предъявляемые к вычислительным сетям.</p> <p>-Производительность, надежность, безопасность, прозрачность.</p>
3	<p>Введение в сетевые технологии(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	<p>Введение в сетевые технологии(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	<p>Введение в сетевые технологии(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. <p>Описываются топологии сетевых инфраструктур.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Рассматривается физическая и логическая структуризация сети.
6	<p>Физический уровень</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	<p>Физический уровень(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	<p>Канальный уровень</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	<p>Канальный уровень(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Способы передачи данных на канальном уровне.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-Описываются методы передачи данных на канальном уровне, асинхронная и синхронная передача.</p> <p>-Рассматриваются символично-ориентированные и бит-ориентированные протоколы и передача с установлением и без установления соединения.</p>
10	<p>Канальный уровень(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Обнаружение ошибок и компрессия данных на канальном уровне.</p> <p>-Рассматриваются механизмы реализации обнаружения и коррекции ошибок на уровне кадра на примере контроля по паритету и расчета CRC.</p> <p>-Приводятся методы компрессия данных для передачи по низкоскоростным каналам связи.</p>
11	<p>Локальные сети</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Протоколы локальных сетей.</p> <p>-Рассматриваются протоколы локальных сетей их задачи, структура стандартов IEEE 802.X.</p> <p>-Подробно рассматривается протокол LLC (802.2) и типы процедур уровня LLC.</p>
12	<p>Локальные сети(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Технология 802.3 (Ethernet).</p> <p>-Описываются принципы работы технологии 802.3, топология, метод доступа CSMA/CD.</p> <p>-Рассматриваются этапы доступа к среде передачи данных, возникновение коллизии, время двойного оборота.</p> <p>-Выполняется оценка производительности Ethernet.</p> <p>-Рассматриваются параметры и особенности использования физической среды Ethernet в соответствии со стандартами 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T, оптоволоконного Ethernet.</p> <p>-Описывается домен коллизий. Приводится расчет конфигурации сети Ethernet, структура MAC-адреса, форматы кадров сети Ethernet.</p> <p>FastEthernet.</p>
13	<p>Локальные сети(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Реализация физического уровня технологии FastEthernet</p> <p>-Рассматриваются особенности реализации физического уровня технологии FastEthernet при построении сети на 100Base-FX, 100Base-TX, 100Base-T4.</p> <p>- Описываются правила построения сети FastEthernet.</p>
14	<p>Локальные сети(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Реализация физического уровня технологии GigabitEthernet и 10GigabitEthernet.</p> <p>-Рассматриваются особенности реализации физического уровня технологии GigabitEthernet и 10Gigabit Ethernet, использование оптического кабеля и витой пары, особенности модификации канального уровня.</p>
15	<p>Локальные сети(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Беспроводные технологии локальных сетей.</p> <p>-Рассматривается семейство стандарта 802.11, этапы доступа к среде передачи, структурная организация сети.</p>
16	<p>Структурированная кабельная система</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Описывается структурированная кабельная система (СКС) и ее преимущества.</p> <p>-Приводится иерархия СКС. Подробно рассматриваются элементы СКС: горизонтальная подсистема, вертикальная подсистема, магистральная подсистема, подсистема рабочего места.</p> <p>-Описываются этапы разработки СКС и требования к ее элементам: обеспечение энергоснабжения,</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	установка разъемов и розеток, прокладка и монтаж кабеля, выбор мест размещения распределительные щиты и коммутационные панели.
17	Структурированная кабельная система(продолжение) Рассматриваемые вопросы: -Документирование СКС. -Рассматриваются правила оформления документации и эксплуатации СКС .-Приводятся требования, предъявляемые при тестировании структурированной кабельной сети, оборудование для тестирования.
18	Коммутаторы локальных сетей. -Конструктивное исполнение и принципы работы коммутаторов. -Описываются функции коммутаторов, их устройство и принципы работы.
19	Коммутаторы локальных сетей(продолжение) Рассматриваемые вопросы: -Настройка коммутаторов. -Рассматриваются способы подключения для настройки коммутаторов и основные режимы работы на примере коммутатора Cisco. - Приводятся шаги по конфигурированию и необходимые команды.
20	Коммутаторы локальных сетей(продолжение) Рассматриваемые вопросы: -Возможности коммутаторов. -Рассматриваются дополнительные возможности коммутаторов: настройка безопасности на портах коммутатора, функции и алгоритм работы протокола “SpanningTree”.
21	Коммутаторы локальных сетей(продолжение) Рассматриваемые вопросы: -Алгоритм работы протокола “RapidSpanningTree”. -Рассматриваются функции и алгоритм работы протокола “RapidSpanningTree”. -Описывается возможность объединения портов коммутатора в один канал EtherChannel и его конфигурирование на примере коммутатора Cisco.
22	Коммутаторы локальных сетей(продолжение) Рассматриваемые вопросы: -Организация виртуальных сетей (VLAN) на коммутаторах. -Описываются задачи виртуальных сетей (VLAN), основные концепции, протоколы 802.1q. -Описываются команды, необходимые для настройки VLAN и примеры настройки. -Рассматривается работа протокола VTP и его конфигурация.
23	Сетевой уровень Рассматриваемые вопросы: -Адресация на сетевом уровне. -Задачи сетевого уровня. -Описывается протокол межсетевого взаимодействия IPv4. Рассматривается формат сообщений, назначение полей.
24	Сетевой уровень(продолжение) Рассматриваемые вопросы: -Адресация на сетевом уровне. IP адрес. - Вводится понятие классов IP адресов. -Описывается бесклассовая адресация, маска подсети и ее расчет. -Назначение IP адресов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-Рассматривается порядок назначения IP адресов, протокол DHCP.</p> <p>-Протоколы межсетевого взаимодействия (IP).</p> <p>-Рассматривается работа системы доменных имен (DNS).</p> <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> <p>-Маршрутизаторы.</p> <p>-Функции и принципы работы.</p> <p>-Способы маршрутизации и принципы работы протоколов динамической маршрутизации.</p>
26	<p>Маршрутизация(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv1.</p> <p>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</p> <p>-Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv2.</p> <p>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</p>
27	<p>Маршрутизация(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP.</p> <p>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</p>
28	<p>Маршрутизация(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Протокол маршрутизации состояния линии OSPF.</p> <p>-Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.</p>
29	<p>Маршрутизация(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Возможности масштабирования протокола OSPF.</p> <p>-Работа в нескольких областях, работа в ширококвещательном домене.</p>
30	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Возможности использования IP адресов.</p> <p>-Рассматриваются дополнительные возможности по расширению адресного плана с помощью технологий NAT, PAT и их конфигурирование.</p>
31	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Установка дополнительных адресов на интерфейсах</p> <p>-Рассматриваются возможность установки дополнительных адресов на интерфейсах маршрутизатора с помощью протокола 802.1q.</p>
32	<p>Дополнительные возможности использования маршрутизаторов(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Резервирование шлюза</p> <p>-Протокол HSRP</p>

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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
40	<p>Маршрутизация IPv6</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Описывается протокол межсетевого взаимодействия IPv6, формат сообщений, назначение полей. -Рассматриваются типы адресов IPv6 и порядок их назначения. -Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv6 -Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки. -Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRPv6 -Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки. -Протокол маршрутизации состояния линии OSPFv3. -Принципы работы, метрики, механизмы исключения петель маршрутизации, время конвергенции, порядок настройки.

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>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
9	Структурированная кабельная система. (продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по порядку формирования технической документации при проектировании СКС.
10	Базовая настройка и анализ работы коммутаторов В результате выполнения работы студент получит практические навыки по базовой настройке сетевого оборудования канального уровня (коммутатора) и анализу его работы с использованием программной модели.
11	Базовая настройка и анализ работы коммутаторов. (продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по базовой настройке физического сетевого оборудования канального уровня (коммутатора) и анализу его работы.
12	Контроль доступа. Настройка безопасности на портах коммутатора В результате выполнения работы студент получит практические навыки по установлению контроля доступа к сети на канальном уровне в режиме static secure
13	Контроль доступа. Настройка безопасности на портах коммутатора(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по установлению контроля доступа к сети на канальном уровне в режиме dynamic secure.
14	Контроль доступа. Настройка безопасности на портах коммутатора(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по установлению контроля доступа к сети на канальном уровне в режиме sticky secure.
15	Настройка STP и ETHER CHANNEL на коммутаторе В результате выполнения работы студент получит практические навыки по построению сети с избыточными связями на канальном уровне.
16	Настройка STP и ETHER CHANNEL на коммутаторе(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по построению сети с обеспечением резервирования и балансировки загрузки на канальном уровне.
17	Изучение и настройка VLAN и VTP 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	Изучение и настройка VLAN и VTP(продолжение) 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	Изучение и настройка VLAN и VTP (продолжение) 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	Изучение и настройка VLAN и VTP. (продолжение) Изучение и настройка VTP. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по управлению VLAN с помощью протокола VTP с использованием групп коммутаторов.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
21	Изучение и настройка VLAN и VTP. (продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по построению сети с избыточными связями на канальном уровне с разделением маршрутов по VLAN.
22	IP адреса. Классы. Сеть. Подсеть В результате выполнения работы студент получит практические навыки по расчету маски подсети для заданного количества хостов и подсетей.
23	IP адреса. Классы. Сеть. Подсеть(продолжение) В результате выполнения работы студент получит практические навыки по расчету адресного плана сети предприятия с использованием маски фиксированной длины.
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.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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 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	Подыитнерфейсы 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.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-407.pdf
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.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-78203.pdf
3	Желенков Б.В. Работа коммутаторов Cisco в локальных сетях : учеб. пособие для студ. 4 курса спец. "Информатика и	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/04-35255.pdf

	вычислительная техника" по дисц. "Сети ЭВМ и телекоммуникации" / Б.В. Желенков ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2007. - 92 с.	
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. - Библиогр.: с. 49.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03-41547.pdf

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

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