

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерные сети и телекоммуникации

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): 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: 21.10.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Компьютерные сети и телекоммуникации» являются:

- формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ сетевых технологий и сетевого оборудования;
- маршрутизации в локальных и глобальных вычислительных сетях, а также изучение работы маршрутизаторов и получение навыков проектирования вычислительных сетей.

Студенты должны научиться проектировать вычислительные 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.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Производственно-технологическая деятельность

- разработка технических спецификаций на компоненты вычислительной техники и компьютерных сетей;
- осуществляет разработку тестовых документов на компьютерные сети и

их компоненты;

- разработка технологических решений при проектировании компьютерных сетей;

- разработка технологических решений управления сетями;

- коррекция производительности сетевой инфокоммуникационной системы;

- выполнение регламентных работ по поддержке операционных систем сетевых устройств инфокоммуникационной системы;

- восстановление параметров программного обеспечения сетевых устройств.

Проектная деятельность

- проектирование и дизайн ИС;

- разработка, проектирование и модернизация компьютерных сетей;

- разработка систем управления сетями.

Организационно-управленческая

- контроль использования компьютерных сетей и программного обеспечения;

- оценка производительности компьютерных сетей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

ПК-3 - Способность администрировать процесс контроля использования сетевых устройств и программного обеспечения ;

ПК-4 - Способность планировать и проводить регламентные работы по восстановлению сетевой инфокоммуникационной системы.

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;
- регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе.

Уметь:

- устанавливать операционные системы сетевых устройств;
- осуществлять мониторинг администрируемых сетевых устройств;
- пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий;
- работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами;
- комплектовать составные элементы сетевого оборудования.

Владеть:

- инвентаризации оборудования и параметров операционных систем сетевых устройств;
- перезагрузки операционных систем сетевых устройств;
- регламентного обслуживания оборудования в соответствии с рекомендациями производителя;
- анализа параметров производительности администрируемой сети за установленный период (сутки, неделя, месяц, квартал, год);
- сравнения параметров производительности администрируемой сети за установленный период (сутки, неделя, месяц, квартал, год);
- составления отчетов о производительности администрируемой сети;
- формирования комплекта запасных частей и приборов сетевого оборудования.

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):	174	74	100
В том числе:			
Занятия лекционного типа	94	44	50
Занятия семинарского типа	80	30	50

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 150 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>1. Введение в сетевые технологии.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Понятие – сети.</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание истории появления и развития сетей; -особенности локальных, глобальных и городских сетей, отличия локальных и глобальных сетей; -характеристики сетей отделов, кампусов и корпораций; -характеристики сетей отделов, кампусов и корпораций. <p>Модель OSI.</p> <ul style="list-style-type: none"> -требования, предъявляемые к вычислительным сетям. <p>«Открытая система»;</p> <ul style="list-style-type: none"> -стандартизация; -взаимодействие «Открытых систем», многоуровневый подход, декомпозиция; -описание модели OSI и ее уровни, а так же пять шагов инкапсуляции; -примеры стеков коммуникационных протоколов: стек OSI, стек TCP/IP; - назначение и принципы работы протоколов транспортного уровня TCP и UDP. <p>Стандартизация и структуризация сетей.</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные источники стандартов и основные уровни стандартов; -структуризация как основа построения вычислительных сетей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-принципы структуризации как основы построения вычислительных сетей; -описание топологии сетевых инфраструктур; -физическая и логическая структуризация сети.</p> <p>2. Физический уровень. Рассматриваемые вопросы: Кабельные линии. -типы кабельных линий для передачи данных, их конструкция и характеристики; -описание методов передачи дискретных данных, аналоговая модуляция; -методы цифрового и логического кодирования. Радиоканалы. -основные принципы использования радиоканалов спутниковой и наземной связи для организации сетей передачи данных, параметры сигналов и аппаратура передачи данных; -структуры построения сетей офисов; -методы кодирования данных, передаваемых по радиоканалам и основные вопросы безопасности.</p> <p>3. Канальный уровень. Рассматриваемые вопросы: Методы доступа к среде передачи данных. -описание двух способов доступа к среде передачи данных – детерминированный (на примере технологий TokenRing и FDDI) и вероятностный (на примере технологии Ethernet); - примеры топологий, преимущества и недостатки; Способы передачи данных на канальном уровне. - методы передачи данных на канальном уровне, асинхронная и синхронная передача; - символично-ориентированные и бит-ориентированные протоколы и передача с установлением и без установления соединения. Обнаружение ошибок и компрессия данных на канальном уровне. - механизмы реализации обнаружения и коррекции ошибок на уровне кадра на примере контроля по паритету и расчета CRC; - методы компрессии данных для передачи по низкоскоростным каналам связи.</p> <p>4. Локальные сети. Рассматриваемые вопросы: Протоколы локальных сетей. - протоколы локальных сетей их задачи, структура стандартов IEEE 802.X; -подробный протокол LLC (802.2) и типы процедур уровня LLC. Технология 802.3 (Ethernet). -принципы работы технологии 802.3, топология, метод доступа CSMA/CD; -этапы доступа к среде передачи данных, возникновение коллизии, время двойного оборота; -оценка производительности Ethernet.; -параметры и особенности использования физической среды Ethernet в соответствии со стандартами 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T, оптоволоконного Ethernet; -описание домена коллизий; -расчет конфигурации сети Ethernet, структура MAC-адреса, форматы кадров сети Ethernet. FastEthernet. -особенности реализации физического уровня технологии FastEthernet при построении сети на 100Base-FX, 100Base-TX, 100Base-T4; -описание правила построения сети FastEthernet. GigabitEthernet и 10GigabitEthernet. - особенности реализации физического уровня технологии GigabitEthernet и 10Gigabit Ethernet, использование оптического кабеля и витой пары; -особенности модификации канального уровня.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>5. Структурированная кабельная система Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурированная кабельная система (СКС) и ее преимущества; - иерархия СКС; -элементы СКС: горизонтальная подсистема, вертикальная подсистема, магистральная подсистема, подсистема рабочего места; - 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; - правила оформления документации и эксплуатации СКС; - требования, предъявляемые при тестировании структурированной кабельной сети; - оборудование для тестирования. <p>6. Коммутаторы локальных сетей. Рассматриваемые вопросы: Конструктивное исполнение и принципы работы коммутаторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание функции коммутаторов, их устройство и принципы работы; - способы подключения для настройки коммутаторов и основные режимы работы на примере коммутатора Cisco; - шаги по конфигурированию и необходимые команды. <p>Возможности коммутаторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - дополнительные возможности коммутаторов: настройка безопасности на портах коммутатора, функции и алгоритм работы протокола “SpanningTree”; -функции и алгоритм работы протокола “RapidSpanningTree”; - возможность объединения портов коммутатора в один канал EtherChannel и его конфигурирование на примере коммутатора Cisco. <p>Организация виртуальных сетей (VLAN) на коммутаторах. Описание задачи виртуальных сетей (VLAN), основные концепции, протоколы 802.1q;</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание команды, необходимой для настройки VLAN и примеры настройки; -работа протокола VTP и его конфигурация. <p>7. Сетевой уровень. Рассматриваемые вопросы: Адресация на сетевом уровне. Задачи сетевого уровня.</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание протокола межсетевого взаимодействия IPv4; - формат сообщений, назначение полей; - адресация на сетевом уровне - IP адрес; - введение понятия классов IP адресов; - бесклассовая адресация, маска подсети и ее расчет; -порядок назначения IP адресов, протокол DHCP. <p>Протоколы межсетевого взаимодействия (IP).</p> <ul style="list-style-type: none"> -протокол межсетевого взаимодействия IPv6, формат сообщений, назначение полей; -работа системы доменных имен (DNS).; -работа протоколов разрешения адресов: ARP и RARP; -формат сообщений и основные значения полей; -протокол передачи контрольных сообщений ICMP, коды. <p>8. Маршрутизация. Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-маршрутизаторы, функции и принципы работы; -способы маршрутизации и принципы работы протоколов динамической маршрутизации; -дистанционно-векторные протоколы маршрутизации RIPv1,2 и EIGRP; -протокол маршрутизации состояния линии OSPF.</p> <p>9. Дополнительные возможности использования маршрутизаторов. Рассматриваемые вопросы: -возможности использования IP адресов; -дополнительные возможности по расширению адресного плана с помощью технологий NAT, PAT и их конфигурирование; -возможность установки дополнительных адресов на интерфейсах маршрутизатора с помощью протокола 802.1q; -протоколы резервирования шлюзов HSRP, VRRP, GLBP; -обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа; -перераспределение маршрутов.</p> <p>10. Глобальные сети (WAN). Рассматриваемые вопросы: -типы каналов WAN и обзор протоколов; -глобальные сети (WAN), типы каналов: выделенные линии, соединение с коммутацией каналов, соединение с коммутацией пакетов; -иерархическая структура распределенной сети; -маршрутизация в WAN, протокол маршрутизации BGP; -принципы работы протокола BGP, атрибуты и их назначение.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>1. Лабораторная работа № 1. Уровни модели OSI. В результате выполнения работы студент получит понимание о порядке и правилах взаимодействия устройств в сети при передаче информации.</p> <p>2. Лабораторная работа № 2. Методы кодирования. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию различных методов кодирования данных на физическом уровне.</p> <p>3. Лабораторная работа № 3. Витая пара. Обжим кабеля. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по подготовке физической среды для передачи информации.</p> <p>4. Лабораторная работа № 4. Расчет работоспособности сети. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по оценке работоспособности сети на этапе ее проектирования с использованием различных сред передачи информации.</p> <p>5. Лабораторная работа № 5.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>Структурированная кабельная система. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по проектированию СКС и порядку формирования технической документации.</p> <p>6. Лабораторная работа № 6. 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.</p> <p>7. Лабораторная работа № 7. Контроль доступа. Настройка безопасности на портах коммутатора. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по установлению контроля доступа к сети на канальном уровне.</p> <p>8. Лабораторная работа № 8. Настройка STP и ETHER CHANNEL на коммутаторе. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по построению сети с обеспечением резервирования на канальном уровне.</p> <p>9. Лабораторная работа № 9. Изучение и настройка VLAN и VTP. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по разделению сети на логические сегменты (VLAN) с использованием коммутаторов и управлению конфигурацией VLAN.</p> <p>10. Лабораторная работа № 10. IP адреса. Классы. Сеть. Подсеть. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по расчету адресного плана сети.</p> <p>11 Лабораторная работа № 11. Устройство маршрутизатора. Базовая настройка. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по работе с маршрутизатором при его первом включении и выполнению базовой настройки.</p> <p>12 Лабораторная работа № 12. Настройка динамического распределения ip-адресов. Протокол DHCP. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию автоматической системы присвоения IP-адресов с помощью протокола DHCP.</p> <p>13 Лабораторная работа № 13. Статическая маршрутизация. Изучение таблиц маршрутизации. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по настройке статической маршрутизации в сети и анализу содержимого таблиц маршрутизации.</p> <p>14 Лабораторная работа № 14. Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv1. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию дистанционно-векторного протокола маршрутизации RIPv1 и анализу его работы.</p> <p>15 Лабораторная работа № 15. Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv2.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию дистанционно-векторного протокола маршрутизации RIPv2 и анализу его работы.</p> <p>16 Лабораторная работа № 16. Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию дистанционно-векторного протокола маршрутизации EIGRP и анализу его работы.</p> <p>17 Лабораторная работа № 17. Протокол маршрутизации состояния линии OSPF.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протокола маршрутизации состояния канала OSPF и анализу его работы.</p> <p>18 Лабораторная работа № 18. Суммирование маршрутов.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по оптимизации таблиц маршрутизации с помощью суммирования маршрутов в протоколах EIGRP и OSPF.</p> <p>19 Лабораторная работа № 19. Технология трансляции адресов NAT, PAT.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию технологии трансляции адресов при построении сети.</p> <p>20 Лабораторная работа № 20. Подъинтерфейсы на маршрутизаторе.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по настройке подъинтерфейсов на маршрутизаторе для управления трафиком при передаче между разными VLAN.</p> <p>21 Лабораторная работа № 21. Обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по управлению трафиком на сетевом уровне с помощью списков контроля доступа.</p> <p>22 Лабораторная работа № 22. Перераспределение маршрутной информации.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по обеспечению обмена маршрутной информацией между различными протоколами маршрутизации.</p> <p>23 Лабораторная работа № 23. Протокол маршрутизации BGP .</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протокола маршрутизации BGP и анализу его работы.</p> <p>24 Лабораторная работа №24. Настройка маршрутизации IPv6.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протоколов маршрутизации RIPv6, EIGRPv6, OSPFv3 и анализу их работы.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
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	В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2015. - 944 с. : ил. - ("Учебники для вузов"). - Библиогр.: с. 917. - ISBN 978-5-496- 00004-8 (в пер.) : 470.00 р.	научно-техническая библиотека МИИТ дата обращения 04.10.2022)полочный шифр 004 О-54.Текст : непосредственный.20 экз.
2	Желенков Б.В. Основы построения опорных сетей ISP : учеб. пособие по дисц. "Сети ЭВМ и телекоммуникации" для студ. 4 курса спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети",	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/10-1299.pdf . (дата обращения 04.10.2022)Текст : непосредственный 004 Ж51

	<p>магистров напр. "Информатика и выч. техника" / МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2009. - 148 с. : ил. - Библиогр.: с. 147. - 100 экз. - (в пер.) : 111.13 р.</p>	
3	<p>Голдовский Я.М. Проектирование кампусных сетей : учеб. пособие по дисц. "Сети ЭВМ и телекоммуникации" для студ. спец. "Информатика и вычислительная техника" /; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2009. - 130 с. : ил. - - Библиогр.: с. 130. - 100 экз. - (в пер.) : 99.86 р.</p>	<p>URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/10-1289.pdf. (дата обращения 04.10.2022)Текст : непосредственный. 004 Г60</p>
4	<p>Основы сетевых технологий. Физический уровень : метод. указ. к лаб. раб. по дисц. "Сети ЭВМ и</p>	<p>URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/04-78203.pdf.(дата обращения: 04.10.2022) Текст : непосредственный</p>
5	<p>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. : ил. Библиогр.: с. 92. -</p>	<p>- URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/04-35255.pdf. – (дата обращения: 04.10.2022)Текст : непосредственный</p>

	74.21 р. -	
6	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" / Б.В. Желенков ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2011. - 50 с. : ил. - Библиогр.: с. 49. - 100 экз. - (в пер.) : 42.60 р.	- URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/03-41547.pdf .(дата обращения: 04.10.2022)Текст : непосредственный

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

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

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Компьютер должен быть обеспечен лицензионными программными продуктами:

-Microsoft Windows

-Microsoft Office

Для проведения лабораторных работ необходимы персональные компьютеры с рабочими местами. Компьютер должен быть обеспечен лицензионными программными продуктами:

- Microsoft Windows

- Microsoft Office

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

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций

Аудиовизуальное оборудование для аудитории, АРМ управляющий, проектор, экран проекционный Аудитория подключена к интернету МИИТ.

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ

Рабочие станции для студентов , коммутатор CISCO , маршрутизатор CISCO , межсетевой экран Cisco, сетевое оборудование, рабочая станция преподавателя, проектор, экран.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 6, 7 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, к.н.
кафедры «Вычислительные системы,
сети и информационная
безопасность»

Б.В. Желенков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ
Председатель учебно-методической
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А.Клычева