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)

Основы сетевых технологий

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 «Основы сетевых технологий» являются формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ сетевых технологий и сетевого оборудования, которые используются в локальных и глобальных вычислительных сетях

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.

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:

- инсталлировать 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:

- навыками инвентаризации оборудования и параметров операционных систем сетевых устройств№
- навыками перезагрузки операционных систем сетевых устройств;
- навыками регламентного обслуживания оборудования в соответствии с рекомендациями производителя;
- навыками анализа параметров производительности администрируемой сети за установленный период (сутки, неделя, месяц, квартал, год);
- навыками сравнения параметров производительности администрируемой сети за установленный период (сутки, неделя, месяц, квартал, год);
- навыками 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 4 з.е. (144 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	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	74	74
В том числе:		
Занятия лекционного типа	44	44
Занятия семинарского типа	30	30

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 70 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	1. 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. Приводятся характеристики сетей отделов, кампусов и корпораций. Модель OSI. Рассматриваются требования, предъявляемые к вычислительным сетям. «Открытая система». Стандартизация. Рассматривается взаимодействие «Открытых систем», многоуровневый подход, декомпозиция. Описывается модель OSI и ее уровни, а так же пять шагов инкапсуляции. Приводятся примеры стеков коммуникационных протоколов: стек OSI, стек TCP/IP. Рассматриваются назначение и принципы работы протоколов транспортного уровня TCP и UDP. 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. 2. Физический уровень. 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. 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. 3. Канальный уровень. 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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	примеры топологий, преимущества и недостатки. Способы передачи данных на канальном уровне. Описываются методы передачи данных на канальном уровне, асинхронная и синхронная передача. Рассматриваются символьно-ориентированные и бит-ориентированные протоколы и передача с установлением и без установления соединения. Обнаружение ошибок и компрессия данных на канальном уровне. Рассматриваются механизмы реализации обнаружения и коррекции ошибок на уровне кадра на примере контроля по паритету и расчета CRC. Приводятся методы компрессия данных для передачи по низкоскоростным каналам связи. 4. Локальные сети. Протоколы локальных сетей. Рассматриваются протоколы локальных сетей их задачи, структура стандартов IEEE 802.X. Подробно рассматривается протокол LLC (802.2) и типы процедур уровня LLC. Технология 802.3 (Ethernet). Описываются принципы работы технологии 802.3, топология, метод доступа CSMA/CD. Рассматриваются этапы доступа к среде передачи данных, возникновение коллизии, время двойного оборота. Выполняется оценка производительности Ethernet. Рассматриваются параметры и особенности использования физической среды Ethernet в соответствии со стандартами 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T, оптоволоконного Ethernet. Описывается домен коллизий. Приводится расчет конфигурации сети Ethernet, структура MAC-адреса, форматы кадров сети Ethernet. FastEthernet. Рассматриваются особенности реализации физического уровня технологии FastEthernet при построении сети на 100Base-FX, 100Base-TX, 100Base-T4. Описываются правила построения сети FastEthernet. GigabitEthernet и 10GigabitEthernet. Рассматриваются особенности реализации физического уровня технологии GigabitEthernet и 10Gigabit Ethernet, использование оптического кабеля и витой пары, особенности модификации канального уровня. 5. Структурированная кабельная система Описывается структурированная кабельная система (СКС) и ее преимущества. Приводится иерархия СКС. Подробно рассматриваются элементы СКС: горизонтальная подсистема, вертикальная подсистема, магистральная подсистема, подсистема рабочего места.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. Рассматриваются правила оформления документации и эксплуатации СКС.Приводятся требования, предъявляемые при тестировании структурированной кабельной сети, оборудование для тестирования. 6. Коммутаторы локальных сетей. Конструктивное исполнение и принципы работы коммутаторов. Описываются функции коммутаторов, их устройство и принципы работы. Рассматриваются способы подключения для настройки коммутаторов и основные режимы работы на примере коммутатора Cisco. Приводятся шаги по конфигурированию и необходимые команды. Возможности коммутаторов. Рассматриваются дополнительные возможности коммутаторов: настройка безопасности на портах коммутатора, функции и алгоритм работы протокола “SpanningTree”. Рассматриваются функции и алгоритм работы протокола “RapidSpanningTree”. Описывается возможность объединения портов коммутатора в один канал EtherChannel и его конфигурирование на примере коммутатора Cisco. Организация виртуальных сетей (VLAN) на коммутаторах. Описываются задачи виртуальных сетей (VLAN), основные концепции, протоколы 802.1q.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Описываются команды, необходимые для настройки VLAN и примеры настройки. Рассматривается работа протокола VTP и его конфигурация. 7. Сетевой уровень. Адресация на сетевом уровне. Задачи сетевого уровня. Описывается протокол межсетевого взаимодействия IPv4. Рассматривается формат сообщений, назначение полей. Рассматривается адресация на сетевом уровне - IP адрес. Вводится понятие классов IP адресов. Описывается бесклассовая адресация, маска подсети и ее расчет. Рассматривается порядок назначения IP адресов, протокол DHCP. Протоколы межсетевого взаимодействия (IP). Описывается протокол межсетевого взаимодействия IPv6, формат сообщений, назначение полей. Рассматривается работа системы доменных имен (DNS).Рассматривается работа протоколов разрешения адресов: ARP и RARP. Приводится формат сообщений и основные значения полей. Описывается протокол передачи контрольных сообщений ICMP, коды.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	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. 2. Лабораторная работа № 2. Методы кодирования. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию различных методов кодирования данных на физическом уровне. 3. Лабораторная работа № 3. Витая пара. Обжим кабеля. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по подготовке физической среды для передачи информации. 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. 5. Лабораторная работа № 5. Структурированная кабельная система. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по проектированию СКС и порядку формирования технической документации. 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.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	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. 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. 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. 10. Лабораторная работа № 10. IP адреса. Классы. Сеть. Подсеть. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по расчету адресного плана сети.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	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.	научно-техническая библиотека МИИТ(дата обращения 04.10.2022)полочный шифр 004О-54.Текст : непосредственный.20 экз.

	917. - ISBN 978-5-496-00004-8 (в пер.) : 470.00 р.	
2	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" / Б.В. Желенков ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2007. - 43 с. : ил. - - Библиогр.: с. 42. - 41.31 р. -.	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/04-78203.pdf.(дата обращения: 04.10.2022)Текст : непосредственный
3	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. - 74.21 р. -	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/04-35255.pdf.(дата обращения:04.10.2022)Текст : непосредственный
4	Канальный уровень модели OSI : метод. указ. к лаб. раб. по дисц. "Сети ЭВМ и телекоммуникации" для студ. 4 курса спец. "Вычислительные машины, комплексы,	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/03-41547.pdf.(дата обращения: 04.10.2022)Текст : непосредственный

	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.	
5	ГолдовскийЯ.М. ,Желенков Б.В., Цыганова Н.А. Маршрутизация в компьютерных сетях : [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисц. "Сети и телекоммуникации" для студ. напр. "Информатика и вычислительная техника" ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : РУТ(МИИТ), 2017. - 114 с. - 100 экз. - Б. ц.	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-407.pdf.(дата обращения 04.10.2022) [Электронный ресурс]681.3 Г60

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).

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

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:

Экзамен в 6 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 Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А.Клычева