

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Информационные сети и телекоммуникации

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы, методы и средства цифровизации и управления

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: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Информационные сети и телекоммуникации являются изучение основных принципов построения современных информационных сетей и сетей телекоммуникаций, изучение протоколов, процедур и аппаратных средств, применяемых при построении информационных сетей и систем телекоммуникаций. Основной целью изучения учебной дисциплины «Информационные сети и телекоммуникации» является формирование у обучающегося компетенций для проектно-конструкторской деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач: Проектно-конструкторская деятельность: участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления; расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-11 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-8 - Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков, компонент и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

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

Знать:

- основные понятия и термины в области информационных сетей и телекоммуникаций;

- методики и технологии проектирования отдельных блоков, компонент и устройств систем.

Уметь:

- «читать» техническое задание и проектировать в соответствии с его требованиями.

- использовать специализированные программные средства для мониторинга и управления сетями.

Владеть:

- навыками обоснованного выбора стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

- навыками обеспечения информационной безопасности в сетях;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

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 60 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>Введение. Классификация сетей. Рассматриваемые вопросы: - Назначение, функции, состав, структура информационных сетей. - Классификация информационных сетей. - Классификационные признаки. - Локальные, городские и глобальные сети, одноранговые сети, сети на основе сервера, комбинированные сети. - Топология сетей. - Полносвязные сети, сети на основе коммутаторов.</p>
2	<p>Коммутация каналов. Рассматриваемые вопросы: - Коммутация сообщений. - Коммутация пакетов.</p>
3	<p>Каналы связи. Основы передачи данных Рассматриваемые вопросы: - Назначение, функции, состав, структура информационных сетей. - Классификация информационных сетей. - Классификационные признаки. - Локальные, городские и глобальные сети, одноранговые сети, сети на основе сервера, комбинированные сети.</p>
4	<p>Модуляция и манипуляция. Рассматриваемые вопросы: - Модуляция и манипуляция. - Амплитудная, частотная, фазовая модуляция и манипуляция. - Спектры модулированных сигналов. - Относительная фазовая манипуляция. - Двухкратная относительная фазовая манипуляция. - Квадратурная АМ. - Виды современных модемов. - Сигнально-кодовая конструкция. - Симплексная, дуплексная и полудуплексная связь.</p>
5	<p>Методы разделения каналов связи, синхронизация. Рассматриваемые вопросы: - Разделение каналов связи на основе использования ортогональных функций, частотное и временные разделение каналов связи.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Побитовая и покадровая синхронизация при передаче цифровых сообщений. - Методы синхронизации. - Примеры реализации.
6	<p>Асинхронная и синхронная передача в сетях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Скремблирования. - Дескремблирования. - Широкополосная и узкополосная передача. - Используемые методы кодирования при узкополосной передаче.
7	<p>Общие принципы построения информационных сетей и телекоммуникаций</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проблема стандартизации и понятия «открытая система». - Понятия: протокол, интерфейс, стек протоколов, спецификации. - Модель ISO/ OSI. - Уровни модели OSI Источники стандартов. - Стандартные стеки коммуникационных протоколов. - Методы передачи данных канального уровня. - Асинхронные протоколы.
8	<p>Синхронные символично ориентированные и бит- ориентированные протоколы, протоколы с гибким форматом кадра.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Передача с установлением соединения и без установления соединения. - Служба дейтаграмм. - Виртуальный канал. - Методы восстановления искаженных и потерянных кадров. - Нумерация кадров методом «скользящего окна». - Компрессия данных.
9	<p>Базовые технологии локальных сетей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Структуризация сети. - Физическая структуризация сети. - Логическая структуризация сети. - Протоколы и стандарты локальных сетей. - Структура стандартов IEEE 802. х. - Протокол LLC уровня управления логическим каналом. - Технология Ethernet (802.3). - Спецификация физической среды Ethernet. - Метод доступа CSMA/CD. - Этапы доступа к среде. - Возникновение коллизий. - Время двойного оборота и распознавание коллизий. - Расчет PDV и PVV. - Форматы кадров.
10	<p>Технология Token Ring</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные характеристики технологии. - Маркерный доступ к разделяемой среде. - Форматы кадров. - Физический уровень. - Технология FDDI - Основная особенность метода доступа, отказоустойчивость технологии.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Fast Ethernet и 100VG - Any Lan как развитие технологии Ethernet. - Высокоскоростная технология Gigabit Ethernet. - Общая характеристика стандарта.
11	<p>Построение локальных сетей по стандартам физического и канального уровней.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение локальных сетей по стандартам физического и канального уровней.
12	<p>Сетевой уровень как средство построения больших сетей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. - Ограничение мостов и коммутаторов. - Понятие Internet working. - Принципы и протоколы маршрутизации. - Протоколы маршрутизации. - Функции маршрутизаторов.
13	<p>Стек протокола TCP/IP</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Реализация межсетевого взаимодействия средствами TCP/IP. - Адресация в IP сетях. - Протокол IP. - Структура IP - пакета, маршрутизации в IP сетях, фрагментация IP пакетов, протокол надежной доставки TCP сообщения, протокол состояния связей OSPF. - Средства построения составных сетей стека Novell.
14	<p>Сети на основе радиоканала</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы построения сетей с радиоканалом. - Особенности построения систем с радиоканалом. - Примеры построения систем с радиоканалом.
15	<p>Глобальные сети. Глобальные сети на основе выделенных линий.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия и определения. - Обобщенная структура глобальной сети. - Транспортные функции глобальной сети, высокоуровневые услуги глобальных сетей, структура, интерфейсы DTE – DCE. - Типы глобальных сетей (выделенные каналы, сети с коммутацией каналов, с коммутацией пакетов, магистральные сети и сети доступа). - Аналоговые выделенные линии. - Цифровые выделенные линии технологии плезиохронной цифровой иерархии PDH, синхронной цифровой иерархии SONET/SDH, применение цифровых первичных сетей. - Устройства DSU/CSU для подключения к выделенному каналу. - Протокол SLIP, протоколы семейства HDLC, протокол PPP.
16	<p>Глобальные связи на основе сетей с коммутацией каналов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Аналоговые телефонные сети. - Служба коммутационных цифровых каналов Switched 56. - ISDN – сети с интегральными услугами. - Компьютерные глобальные сети с коммутацией пакетов. - Сети X. 25 (назначение и структура, стек протоколов, адресация). - Сети Frame Relay (назначение, стек протоколов, поддержка качества обслуживания), технология ATM). - Удаленный доступ (Удаленный доступ. Средства анализа и управления сетями).

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Моделирование локальной вычислительной сети и настройка VLAN на управляемом коммутаторе</p> <p>В результате выполнения студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- Использовать интерфейс симулятора Cisco Packet Tracer для размещения устройств.- Соединять коммутатор и оконечные устройства (ПК).- Назначать IP-адреса и маски подсети сетевым интерфейсам узлов.- Проверять связность сети с помощью команды ping.- Анализировать содержимое таблицы MAC-адресов коммутатора.- Создавать виртуальные локальные сети (VLAN) на управляемом коммутаторе.- Распределять порты коммутатора в соответствующие VLAN.- Диагностировать отсутствие связности между узлами из разных VLAN.- Настраивать транковый порт (trunk) для передачи трафика нескольких VLAN.
2	<p>Статическая маршрутизация в сетях с несколькими маршрутизаторами</p> <p>В результате выполнения студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- Строить составную сеть из нескольких маршрутизаторов и подсетей.- Назначать IP-адреса интерфейсам маршрутизаторов и хостов.- Конфигурировать статические маршруты для обеспечения связности.- Выполнять трассировку маршрута (tracert/traceroute) для проверки пути прохождения пакетов.
3	<p>Динамическая маршрутизация с использованием протокола RIP</p> <p>В результате выполнения студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- Разворачивать сеть со сложной топологией и несколькими маршрутизаторами.- Включать и настраивать динамический протокол маршрутизации RIP.- Интерпретировать маршрутные таблицы, сформированные протоколом автоматически.- Наблюдать за процессом сходимости сети (convergence) при моделировании отказа канала связи.
4	<p>Протокол динамической маршрутизации OSPF</p> <p>В результате выполнения студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- Настраивать протокол OSPF в пределах магистральной области (area 0).- Отслеживать процесс обнаружения соседей (adjacency) между маршрутизаторами.- Анализировать базу данных состояния каналов (LSDB).- Сравнить построение маршрутных таблиц протоколами RIP и OSPF.
5	<p>Настройка DHCP-сервера для автоматической выдачи IP-адресов</p> <p>В результате выполнения студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- Конфигурировать маршрутизатор в роли DHCP-сервера.- Настраивать пул адресов, шлюз по умолчанию и DNS-серверы.- Переключать компьютеры в режим автоматического получения IP-адресов.- Мониторить процесс аренды (lease) IP-адреса клиентом.
6	<p>NAT и списки доступа (ACL)</p> <p>В результате выполнения студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- Настраивать трансляцию сетевых адресов (NAT) на пограничном маршрутизаторе.- Организовывать доступ локальных компьютеров к моделируемой глобальной сети.- Анализировать содержимое таблицы трансляции адресов (NAT table).- Настраивать проброс портов (port forwarding) для доступа извне к внутреннему ресурсу.- Создавать стандартный список доступа (ACL) для фильтрации трафика.- Применять созданный ACL к интерфейсу маршрутизатора.- Проверять работоспособность правил фильтрации на основе IP-адреса источника.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	Анализ протоколов прикладного уровня (HTTP, DNS, FTP) с помощью сниффера В результате выполнения студент умеет: - Захватывать сетевой трафик с помощью анализатора протоколов (Wireshark). - Анализировать процесс трехэтапного рукопожатия TCP. - Декодировать и изучать структуру HTTP-запросов и ответов. - Анализировать структуру DNS-запросов и ответов. - Исследовать процесс передачи файлов по протоколу FTP.
8	Основы настройки беспроводной сети Wi-Fi В результате выполнения студент умеет: - Настраивать точку доступа или беспроводной маршрутизатор (SSID, стандарт). - Конфигурировать параметры безопасности (WPA2-PSK, шифрование AES). - Подключать беспроводных клиентов к защищенной сети. - Анализировать показатели качества сигнала и скорости соединения.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
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	Компьютерные коммуникации и сети Скворцова Т. И. Учебно-методическое издание М.: МИРЭА - Российский технологический университет.- 223 с. , 2020	https://reader.lanbook.com/book/163825
2	Компьютерные сети Ракитин Р. Ю., Москаленко Е. В. Учебное пособие Алтайский государственный педагогический университет, - 340 с. - ISBN 978-5-.88210-942-3 , 2019	https://reader.lanbook.com/book/139182
3	Система внутренних и внешних коммуникаций в организации Дмитриева С.И. Учебное пособие М.: МИРЭА - Российский технологический университет. - 69 с. , 2020	https://reader.lanbook.com/book/163818#2

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

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

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Пакет прикладных программ NetCracker,

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,
д.н. кафедры «Управление и защита
информации»

Л.А. Баранов

доцент, к.н. кафедры «Управление и
защита информации»

Е.П. Балакина

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин