

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности
 / П.Ю. Гусев /
И.О. Фамилия
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Сети и телекоммуникации»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
название профиля/программы

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 мес.
Очная/очно-заочная/заочная (при наличии)

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2019 г.

Автор(ы) программы


_____ *подпись*

М.Ю. Сергеев

**Заведующий кафедрой
автоматизированных
и вычислительных систем**


_____ *подпись*

В.Ф. Барабанов

Руководитель ОПОП


_____ *подпись*

С.Л. Подвальный

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

приобретение студентами теоретических знаний связанных с классификацией, описанием, проектированием и анализом вычислительных сетей, а также практических навыков по использованию сетевых утилит и настройке сетевого оборудования для обеспечения межсетевого взаимодействия.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение теоретических знаний о принципах функционирования локальных и глобальных сетей, а также основных используемых протоколах;
- приобретение навыков анализа и проектирования вычислительных сетей;
- освоение способов эффективного комплексирования корпоративных информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Сети и телекоммуникации» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	Знать – принципы, методы и средства решения задач построения локальных и глобальных вычислительных сетей с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	Уметь – решать стандартные задачи по проектированию локальных и глобальных вычислительных сетей с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований

	информационной безопасности
	Владеть – навыками подготовки обзоров современных сетевых технологий и документации по вычислительным сетям с учетом требований информационной безопасности
ОПК-7	Знать – методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных вычислительных сетей
	Уметь – анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных вычислительных сетей
	Владеть – навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных вычислительных сетей

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Сети и телекоммуникации» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр ы
		4
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестр
---------------------	-------	---------

	часов	ы
		6
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	147	147
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие принципы построения сетей	Эволюция компьютерных сетей. Этапы развития компьютерных сетей. Интернет как фактор развития сетевых технологий. Общие принципы построения сетей. Простейшая сеть из двух компьютеров. Сетевое программное обеспечение. Физическая передача данных по линиям связи. Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация каналов и пакетов. Архитектура сети. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Модель OSI. Линии связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Характеристики линий связи. Типы кабелей. Беспроводная передача данных.	10	10	18	38
2	Локальные вычислительные сети	Технологии локальных сетей на разделяемой среде. Стандартизация технологий локальных сетей. Ethernet со скоростью 10 Мбит/с на разделяемой среде. MAC-адреса. Форматы кадров технологии Ethernet. Коммутируемые сети Ethernet. Логическая структуризация сетей и мосты. Коммутаторы.	6	6	12	24
3	Сети TCP/IP	Адресация в стеке протоколов TCP/IP. Структура стека протоколов TCP/IP. Типы адресов стека TCP/IP. Формат IP-адреса. Порядок назначения IP-адресов. Система DNS. Протокол DHCP. Протокол межсетевого взаимодействия. IP-пакет. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Протокол ICMP.	12	12	24	48

		Утилиты ping и traceroute. Протокол IPv6. Система адресации протокола IPv6. Структура пакета IPv6. Переход на версию Ipv6. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Мультиплексирование и демуплексирование приложений. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы. Протокол TCP и TCP-сегменты. Методы квитирования.				
4	Глобальные компьютерные сети	Организация и услуги глобальных сетей. Сети операторов связи. Организация Интернета. Транспортные технологии глобальных сетей. Принципы работы виртуального канала. Технология X.25. Технология Frame Relay. Технология ATM. Технология ADSL. Технология MPLS. Базовые принципы и механизмы MPLS. Протокол LDP. Ethernet операторского класса.	8	8	18	34
Итого			36	36	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие принципы построения сетей	Эволюция компьютерных сетей. Этапы развития компьютерных сетей. Интернет как фактор развития сетевых технологий. Общие принципы построения сетей. Простейшая сеть из двух компьютеров. Сетевое программное обеспечение. Физическая передача данных по линиям связи. Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация каналов и пакетов. Архитектура сети. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Модель OSI. Линии связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Характеристики линий связи. Типы кабелей. Беспроводная передача данных.	2	4	38	44
2	Локальные вычислительные сети	Технологии локальных сетей на разделяемой среде. Стандартизация технологий локальных сетей. Ethernet со скоростью 10 Мбит/с на разделяемой среде. MAC-адреса. Форматы кадров технологии Ethernet. Коммутируемые сети Ethernet. Логическая структуризация сетей и мосты. Коммутаторы.	2	4	30	36
3	Сети TCP/IP	Адресация в стеке протоколов TCP/IP. Структура стека протоколов TCP/IP. Типы адресов стека TCP/IP. Формат IP-адреса. Порядок назначения IP-адресов. Система DNS. Протокол DHCP. Протокол межсетевого взаимодействия. IP-пакет. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Протокол ICMP. Утилиты ping и traceroute. Протокол IPv6. Система адресации протокола IPv6. Структура пакета IPv6. Переход на версию Ipv6.	2	4	42	48

		Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Мультиплексирование и демупльтиплексирование приложений. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы. Протокол TCP и TCP-сегменты. Методы квитиования.				
4	Глобальные компьютерные сети	Организация и услуги глобальных сетей. Сети операторов связи. Организация Интернета. Транспортные технологии глобальных сетей. Принципы работы виртуального канала. Технология X.25. Технология Frame Relay. Технология ATM. Технология ADSL. Технология MPLS. Базовые принципы и механизмы MPLS. Протокол LDP. Ethernet операторского класса.	2	4	37	43
Итого			8	16	147	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Проектирование одноранговой сети на базе технологии Ethernet».

Лабораторная работа № 2 «Статистическая оценка работы сетевого проекта».

Лабораторная работа № 3 «Создание сетевых проектов с разной топологией сети».

Лабораторная работа № 4 «Создание сетевых проектов с применением базовых технологий».

Лабораторная работа № 5 «Создание простых многоуровневых сетевых проектов».

Лабораторная работа № 6 «Создание многоуровневых сетевых проектов на основе маршрутизаторов».

Лабораторная работа № 7 «Построение корпоративной сети с использованием маршрутизаторов и технологии ATM».

Лабораторная работа № 8 «Создание проекта локальной сети и проверка его работоспособности в пакете Cisco Packet Tracer».

Лабораторная работа № 9 «Настройка прикладных служб средствами Cisco Packet Tracer».

Лабораторная работа № 10 «Создание проекта локальной сети с применением маршрутизаторов в пакете Cisco Packet Tracer».

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 4 семестре для очной формы обучения, в 6 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка корпоративной сети и обзор сетевых технологий и коммуникационного оборудования»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Обзор и анализ одной из сетевых технологий или коммуникационного оборудования, не рассмотренных в рамках лекционного курса;

- Проектирование корпоративной сети организации (определение структуры сети, топологии, выбор оборудования и т.д.);
 - Реализация проекта средствами NetCracker или Cisco Packet Tracer.
- Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	Знать – принципы, методы и средства решения задач построения локальных и глобальных вычислительных сетей с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Тестирование Проверка этапов выполнения курсовой работы	Выполнение теста на 60 – 100% Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Выполнение теста менее 60 % Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь – решать стандартные задачи по проектированию локальных и глобальных вычислительных сетей с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Эффективность использования изученного теоретического материала при выполнении лабораторных работ	Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть – навыками подготовки обзоров современных сетевых технологий и документации по вычислительным сетям с учетом требований информационной безопасности	Выполнение теоретической части курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	Знать – методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных вычислительных сетей	Тестирование	Выполнение теста на 60-100 %	Выполнение теста менее 60 %
	Уметь – анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных вычислительных сетей	Эффективность использования изученного теоретического материала при выполнении лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть – навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных	Эффективность использования изученного теоретического	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	вычислительных сетей	материала при выполнении лабораторных работ и курсового проекта	программах	программах
--	----------------------	---	------------	------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	Знать – принципы, методы и средства решения задач построения локальных и глобальных вычислительных сетей с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь – решать стандартные задачи по проектированию локальных и глобальных вычислительных сетей с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть – навыками подготовки обзоров современных сетевых технологий и документации по вычислительным сетям с учетом требований информационной безопасности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-7	Знать – методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных вычислительных сетей	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь – анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных вычислительных сетей	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	Владеть – навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов локальных и глобальных вычислительных сетей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
--	--	--	--	---	--	------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Укажите правильный ответ

Модуль, предназначенный для формирования и передачи сообщений-запросов к ресурсам удаленного компьютера от разных приложений с последующим приемом результатов из сети и передачей их соответствующим приложениям носит название:

- 1 Сервер
- 2 Драйвер
- 3 Клиент
- 4 Сокет

Ответ 3

2. Укажите правильный ответ

Компьютер с установленной на нем серверной ОС, занимающийся исключительно обслуживанием запросов других компьютеров, носит название:

- 1 Выделенный сервер
- 2 Выделенный клиент
- 3 Клиент-сервер
- 4 Кластер

Ответ 1

3. Укажите правильный ответ

Сетевое приложение, состоящее из нескольких взаимодействующих частей, каждая из которых выполняет какую-то определенную законченную работу по решению прикладной задачи, причем каждая часть может выполняться на отдельном компьютере сети, носит название:

- 1 Удаленное приложение
- 2 Распределенное приложение
- 3 Выделенное приложение
- 4 Клиентское приложение

Ответ 2

4. Укажите правильный ответ

Поток данных, поступающий от пользователя на вход сети, носит название:

- 1 Полоса пропускания
- 2 Пропускная способность
- 3 Емкость канала связи
- 4 Предложенная нагрузка

Ответ 4

5. Укажите правильный ответ

Канал данных, обеспечивающий передачу данных в двух направлениях одновременно, носит название:

- 1 Дуплексный канал

- 2 Симплексный канал
- 3 Полудуплексный канал
- 4 Мультиплексный канал

Ответ 1

6. Укажите правильный ответ

Канал данных, обеспечивающий передачу данных только в одном направлении, носит название:

- 1 Дуплексный канал
- 2 Симплексный канал
- 3 Полудуплексный канал
- 4 Сингл-канал

Ответ 2

7. Укажите правильный ответ

Множество всех адресов, которые являются допустимыми в рамках некоторой схемы адресации, носит название:

- 1 Список адресов
- 2 Пространство маршрутизации
- 3 Адресное пространство
- 4 Список идентификаторов

Ответ 3

8. Укажите правильный ответ

Образование из нескольких отдельных потоков общего агрегированного потока, который передается по одному физическому каналу связи, носит название:

- 1 Демультиплексирование
- 2 Конвергенция
- 3 Мультиплексирование
- 4 Маршрутизация

Ответ 3

9. Укажите правильный ответ

Базовая техническая характеристика сети с коммутацией каналов, представляющая собой некоторое фиксированное в пределах данного типа сетей значение пропускной способности, носит название:

- 1 Симплексный канал
- 2 Ширина канала
- 3 Фиксированный канал
- 4 Элементарный канал

Ответ 4

10. Укажите правильный ответ

Процедура согласования двумя конечными узлами сети некоторых параметров процесса обмена пакетами, носит название:

- 1 Установление логического соединения
- 2 Коммутация
- 3 Создание элементарного канала
- 4 Маршрутизация

Ответ 1

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Укажите правильный ответ

Топология, соответствующая сети, в которой каждый компьютер непосредственно связан со всеми остальными, носит название:

- 1 Полносвязная топология

- 2 Ячеистая топология
- 3 Общая шина
- 4 Кольцо

Ответ 1

2. Укажите правильный ответ

Топология, соответствующая сети, в которой каждый компьютер подключается непосредственно к общему центральному устройству, называемому концентратором, носит название:

- 1 Полносвязная топология
- 2 Звезда
- 3 Общая шина
- 4 Кольцо

Ответ 2

3. Укажите правильный ответ

Стандартная форма записи MAC-адреса имеет следующий вид:

- 1 6 пар шестнадцатеричных цифр, разделенных дефисами или двоеточиями
- 2 4 пары значений от 0 до 255, разделенных точками
- 3 В виде нескольких символьных имен, разделенных точками, слева направо по возрастанию уровня иерархии
- 4 4 пары шестнадцатеричных цифр, разделенных точками

Ответ 1

4. Укажите правильный ответ

Длина поля данных кадра технологии Ethernet:

- 1 Переменная длина от 46 до 1500 байт
- 2 Постоянная длина 512 байт
- 3 Постоянная длина 1024 байта
- 4 Переменная длина от 512 до 1024 бит

Ответ 1

5. Укажите правильный ответ

Прикладной уровень стека TCP/IP соответствует следующим уровням модели OSI:

- 1 Прикладной, канальный и физический
- 2 Прикладной, представительский и сеансовый
- 3 Прикладной, транспортный и сетевой
- 4 Сетевой, канальный и физический

Ответ 2

6. Укажите правильный ответ

Протокол UDP стека TCP/IP работает на следующем уровне сетевой модели:

- 1 Канальный
- 2 Физический
- 3 Прикладной
- 4 Транспортный

Ответ 4

7. Укажите правильный ответ

IP-адрес согласно протоколу IPv4 записывается в следующей форме:

- 1 6 пар шестнадцатеричных цифр, разделенных дефисами или двоеточиями
- 2 4 пары десятичных чисел от 0 до 255, разделенных точками
- 3 В виде нескольких символьных имен, разделенных точками, слева направо по возрастанию уровня иерархии
- 4 4 пары десятичных чисел от 0 до 65535, разделенных точками

Ответ 2

8. Укажите правильный ответ

IP-адрес класса A:

- 1 Выделяет 21 бит на номер сети и 8 бит на номер узла
- 2 Выделяет 16 бит на номер сети и 16 бит на номер узла
- 3 Выделяет 28 бит на групповой адрес
- 4 Выделяет 7 бит на номер сети и 24 бит на номер узла

Ответ 4

9. Укажите правильный ответ

В классе С определен следующий диапазон IP-адресов, рекомендуемых для автономного использования:

- 1 Сеть 10.0.0.0
- 2 Диапазон из 16 номеров сетей (172.16.0.0 – 172.31.0.0)
- 3 Диапазон из 255 сетей (192.168.0.0 – 192.168.255.0)
- 4 Весь класс С предназначен для автономного использования

Ответ 3

10. Укажите правильный ответ

Поля адресов источника и приемника IP-пакета в протоколе IPv4 имеют следующий размер:

- 1 32 бита
- 2 64 бита
- 3 128 бит
- 4 256 бит

Ответ 1

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какую последовательность действий необходимо осуществить, чтобы смоделировать и проверить работу фрагмента локальной сети в программе NetCracker Professional?

а) Выбор устройств, Установление связей между устройствами, Добавление сменных устройств, Назначение трафика для вычислительной техники, Проверка работы сети, Определение статистических показателей работы компонентов сети;

б) Выбор устройств, Добавление сменных устройств, Установление связей между устройствами, Назначение трафика для устройств, Определение статистических показателей работы компонентов сети, Проверка работы сети (анимация);

в) Выбор устройств, Добавление сменных устройств, Установление связей между устройствами, Проверка работы сети, Назначение трафика для устройств, Определение статистических показателей работы компонентов сети.

Ответ б

2. Как осуществить выбор необходимых устройств в программе NetCracker Professional?

а) Активируют (выбирают) вкладку Devices (Устройства) в окне браузера; в окне браузера выбирают группу устройств, категорию устройств, производителя устройств выбранной категории, из панели «Изображения» перетаскивают в рабочее поле значок конкретного устройства;

б) Активируют (выбирают) вкладку Devices (Устройства) в окне браузера; в окне браузера выбирают категорию устройств, производителя

устройств, группу устройств, с дерева объектов перетаскивают в рабочее поле конкретное устройство;

в) Активизируют (выбирают) вкладку Devices (Устройства) в окне браузера; в окне браузера выбирают группу устройств, категорию устройств, производителя устройств выбранной категории, с дерева объектов перетаскивают в рабочее поле конкретное устройство.

Ответ а

3. Как добавить сменный блок в устройство в программе NetCracker Professional?

а) Активизируют (выбирают) вкладку Devices (Устройства) в окне браузера; в окне браузера выбирают группу устройств, категорию устройств, производителя устройств выбранной категории; перетаскивают выбранный сменный блок из панели «Изображения» в рабочую область на устройство, к которому надо добавить сменный блок; когда курсор превратится в знак "плюс", то отпускают кнопку мыши; если курсор при наведении на устройство не превращается в знак «плюс», то этот сменный блок не совместим с устройством;

б) Активизируют (выбирают) вкладку Devices (Устройства) в окне браузера; в окне браузера выбирают группу устройств, категорию устройств, производителя устройств выбранной категории; перетаскивают выбранный сменный блок с дерева объектов в рабочую область на устройство, к которому надо добавить сменный блок;

в) Активизируют (выбирают) вкладку Devices (Устройства) в окне браузера; в окне браузера выбирают группу устройств, категорию устройств, производителя устройств выбранной категории; перетаскивают выбранный сменный блок с дерева объектов в рабочую область на устройство, к которому надо добавить сменный блок; когда курсор превратится в знак "плюс", то отпускают кнопку мыши; если курсор при наведении на устройство не превращается в знак «плюс», то этот сменный блок не совместим с устройством.

Ответ а

4. Как осуществить установление связей между устройствами в программе NetCracker Professional?

а) на панели Modes необходимо выбрать кнопку , щелкнуть по изображению одного устройства в схеме (рабочей области), а затем по изображению второго устройства; в диалоговом окне Link Assistant (Помощник связи) выбрать порты устройств, участвующих в соединении, выбрать параметры кабельной системы, затем щелкнуть по кнопке Link и по кнопке Close;

б) на панели Modes необходимо выбрать кнопку , щелкнуть по изображению одного устройства в схеме (рабочей области), а затем по

изображению второго устройства; в диалоговом окне Link Assistant (Помощник связи) выбрать порты устройств, участвующих в соединении, выбрать параметры кабельной системы, затем щелкнуть по кнопке Close;

в) на панели Modes необходимо выбрать кнопку , щелкнуть по изображению первого устройства в схеме (рабочей области), а затем по изображению второго устройства; в диалоговом окне Link Assistant (Помощник связи) проверить порты устройств, участвующих в соединении (порты должны поддерживать одну технологию); можно уточнить параметры кабельной системы, затем щелкнуть по кнопке Link, чтобы создать соединение; щелкнуть по кнопке Close, чтобы закрыть диалоговое окно установки связи.

Ответ в

5. Как назначить трафик для рабочих станций в программе NetCracker Professional?

а) на инструментальной панели Modes Toolbar необходимо щелкнуть на кнопке Set Traffics , затем щелкнуть на схеме по первой рабочей станции, по второй рабочей станции, в диалоговом окне конфигурации Profiles в списке Name выбрать тип трафика (например, Small Office environment (малый офисный)), щелкнуть по кнопке Assign и закрыть диалоговое окно;

б) на инструментальной панели Modes Toolbar необходимо щелкнуть на кнопке Set Traffics , затем щелкнуть на схеме по первой рабочей станции, по второй рабочей станции, в диалоговом окне конфигурации Profiles в списке Name выбрать тип трафика (например, Small Office environment (малый офисный)), щелкнуть по кнопке Assign и закрыть диалоговое окно;

в) на инструментальной панели Modes Toolbar необходимо щелкнуть на кнопке Set Traffics , затем щелкнуть на схеме по первой рабочей станции, по второй рабочей станции, в диалоговом окне конфигурации Profiles в списке Name выбрать тип трафика (например, Small Office environment (малый офисный)), закрыть диалоговое окно.

Ответ а

6. Как изменить параметры трафика в программе NetCracker Professional?

а) выбирают пункты меню Object, Find Compatible, в диалоговом окне выделяют изменяемый трафик и нажимают кнопку Edit; в открывшемся диалоговом окне в поле Name выбирают другой трафик, в поле Color можно изменить цвет; при нажатии кнопки Advanced можно задать дополнительные характеристики; для применения нового трафика щелкают по кнопке Assign;

б) выбирают пункты меню Global, Data Flow, в диалоговом окне Data Flow выделяют изменяемый трафик и нажимают кнопку Edit; в открывшемся диалоговом окне в поле Name выбирают другой трафик, в поле Color можно

изменить цвет; при нажатии кнопки Advanced можно задать дополнительные характеристики; для применения нового трафика щелкают по кнопке Assign;

в) выбирают пункты меню Object, Find Compatible, в диалоговом окне изменяют нужный трафик или удаляют его; для применения нового трафика щелкают по кнопке Assign и закрывают диалоговое окно.

Ответ б

7. Как проверить работу сети (запустить анимацию) в программе NetCracker Professional?

а) выбирают пункты меню Global, Data Flow;

б) выбирают пункты меню Object, Find Compatible;

в) на инструментальной панели Control нажимают кнопку Start  или запускают выбирают пункты меню Control, Start.

Ответ в

8. Как определить статистические показатели работы компонентов сети в программе NetCracker Professional?

а) на устройстве или линии связи вызывают контекстное меню, выбирают пункт меню **Statistics**; при этом откроется диалоговое окно **Statistical Items**; выставляют флажки для тех параметров, которые надо активировать;

б) выбирают пункты меню Global, Data Flow; выставляют флажки для тех параметров, которые надо активировать;

в) выбирают пункты меню Object, Find Compatible, выставляют флажки для тех параметров, которые надо активировать.

Ответ а

9. Какую последовательность действий необходимо осуществить, чтобы смоделировать и проверить работу фрагмента локальной сети в программе Cisco Packet Tracer?

а) выбор устройств на панели оборудование, установка соединения между устройствами (компьютеры соединяют с коммутатором и концентратором с помощью кабеля, имеющего тип «медный прямой», коммутатор соединяют с концентратором с помощью кабеля «медный кроссовер»), настройка IP-адресов рабочих станций, проверка наличия связи между компьютерами, реализация моделирования;

б) выбор устройств на панели оборудование, установка соединения между устройствами (компьютеры соединяют с коммутатором и концентратором с помощью кабеля, имеющего тип «медный кроссовер», коммутатор соединяют с концентратором с помощью кабеля «медный прямой»), настройка IP-адресов рабочих станций, реализация моделирования;

в) выбор устройств на панели оборудование, установка соединения между устройствами (компьютеры соединяют с коммутатором и концентратором с помощью кабеля, имеющего тип «медный прямой»,

коммутатор соединяют с концентратором с помощью кабеля «медный кроссовер»), реализация моделирования.

Ответ а

10. Как узнать информацию, которую несет любой пакет в программе Cisco Packet Tracer?

а) в окне «Список событий» для выбранного пакета в колонке «На устройстве» осуществить щелчок; в открывшемся диалоговом окне можно увидеть MAC-адрес источника, MAC-адрес получателя, IP-адрес источника, IP-адрес получателя;

б) включить режим моделирования, в окне «Список событий» для выбранного пакета в колонке «Информация» осуществить щелчок; во вкладке OSI Model можно увидеть заполненные поля заголовков каждого из протоколов (Ethernet, IP и ICMP); во вкладке Outbound PDU Details можно увидеть MAC-адрес источника, MAC-адрес получателя, IP-адрес источника, IP-адрес получателя;

в) включить режим моделирования, в окне «Список событий» для выбранного пакета в колонке «Информация» осуществить щелчок; во вкладке OSI Model можно увидеть MAC-адрес источника, MAC-адрес получателя, IP-адрес источника, IP-адрес получателя; во вкладке Outbound PDU Details можно увидеть заполненные поля заголовков каждого из протоколов (Ethernet, IP и ICMP).

Ответ в

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Первые этапы развития компьютерных сетей.
2. Конвергенция сетей.
3. Сетевые интерфейсы.
4. Сетевые службы и сервисы.
5. Сетевая ОС. Сетевые приложения.
6. Физическая передача данных по каналам связи.
7. Полносвязная топология. Кольцевая топология.
8. Топология «звезда». Топология «общая шина».
9. Адресация узлов сети.
10. Коммутация.
11. Элементарный канал. Составной канал.
12. Коммутация пакетов. Буферизация пакетов.
13. Методы продвижения пакетов.
14. Модель OSI. Физический, канальный и сетевой уровни.
15. Модель OSI. Транспортный, сеансовый, представительский и прикладной уровни.
16. Физическая среда передачи данных.
17. Аппаратура передачи данных.

18. Характеристики линий связи.
19. Витая пара. Коаксиальный кабель.
20. Волоконно-оптический кабель.
21. Стандартизация технологий локальных сетей.
22. MAC-адреса.
23. Формат кадра технологии Ethernet.
24. Доступ к среде и передача данных.
25. Обработка коллизий.
26. Мост локальной сети. Алгоритм прозрачного моста.
27. Коммутаторы. Дуплексный режим работы.
28. Неблокирующие коммутаторы. Борьба с перегрузками.
29. Структура стека протоколов TCP/IP.
30. Типы адресов стека TCP/IP.
31. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов.
32. Формат IP-адреса. Особые IP-адреса. Использование масок.
33. Порядок назначения IP-адресов.
34. Адресация и технология CIDR.
35. Пространство DNS-имен. Иерархическая организация службы DNS.
36. Разделение пространства имен между серверами. Рекурсивная и нерекурсивная процедуры разрешения DNS-имен.
37. Корневые серверы. Использование произвольной рассылки.
38. Протокол DHCP.
39. Структура заголовка IP-пакета.
40. Схема IP-маршрутизации. Упрощенная таблица маршрутизации.
41. Маршрутизация с использованием масок.
42. Протокол ICMP. Формат ICMP-сообщения.
43. Утилиты traceroute и ping.
44. Система адресации протокола IPv6. Структура IPv6-адреса.
45. Структура пакета IPv6.
46. Подходы к организации взаимодействия узлов IPv4 и IPv6.
47. Мультиплексирование и демультиплексирование приложений.
48. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы.
49. Протокол TCP. Формат заголовка TCP-сегмента.
50. Логические соединения протокола TCP.
51. Методы квитирования.
52. Услуги операторов связи. Потребители услуг.
53. Инфраструктура глобальных сетей. Территория покрытия.
54. Организация Интернета.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не ответил на оба вопроса билета.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на один из двух вопросов и не смог ответить на два дополнительных вопроса.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на оба вопроса билета, но не смог ответить на дополнительные вопросы (или ответил на один вопрос билета и на все дополнительные вопросы).

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на два вопроса экзаменационного билета и на один или два дополнительных вопроса.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие принципы построения сетей	ОПК-3, ОПК-7	Тест, экзамен, лабораторные работы, защита курсового проекта
2	Локальные вычислительные сети	ОПК-3, ОПК-7	Тест, экзамен, лабораторные работы, защита курсового проекта
3	Сети TCP/IP	ОПК-3, ОПК-7	Тест, экзамен, лабораторные работы, защита курсового проекта
4	Глобальные компьютерные сети	ОПК-3, ОПК-7	Тест, экзамен, лабораторные работы, защита курсового проекта

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 40 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 40 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 40 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам

практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Сергеев М.Ю. Компьютерные сети: практикум / М.Ю. Сергеев, Т.И. Сергеева, С.А. Олейникова – Воронеж: ВГТУ, 2019. – 154 с.
2. Кравец О.Я. Сети ЭВМ и телекоммуникации: учеб. Пособие / О.Я. Кравец – Воронеж: Научная книга, 2010. – 224 с.
3. Пескова С.А. Сети ЭВМ и телекоммуникации: учебник / Пескова С.А., Кузин А.В. – М.: Академия, 2014. – 320 с.
4. Сергеева Т.И. Проектирование вычислительных сетей [Электронный ресурс]: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ № 1-4 по дисциплине «Сети и телекоммуникации» для бакалавров направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», очной формы обучения. 100-2017 / Т.И. Сергеева, М.Ю. Сергеев – Воронеж: ВГТУ, 2017 – 47 с. Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe?Mode=L&T0=41&D1=IDX990n1&T1=100-2017&D8=0&D9=0&T5=5&S0=IDX245a>
5. Гребешков А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Гребешков – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. – 220 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71828.html>. – ЭБС «IPRbooks»
6. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет ». – Воронеж, 2020. – 14 с.
7. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ и проектов для студентов направлений 09.03.01, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Н.И. Гребенникова, В.В. Сафронов, А.М. Нужный, А.В. Барабанов, Воронеж, 2020.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- nanoCAD ОПС версия 8.0 сетевая

Свободно распространяемое ПО:

- GNS3
- WireShark
- NMap

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>
- <https://metanit.com/>

Информационно-справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- <https://proglib.io>
- <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>
<https://docs.microsoft.com/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 307 (Лаборатория микропроцессорной техники)
- 309 (Лаборатория телекоммуникационных систем)
- 311 (Лаборатория разработки программных систем)
- 320 (Лаборатория общего назначения)
- 322 (Лаборатория распределённых вычислений)

- 324 (Специализированная лаборатория сетевых систем управления (научно-образовательный центр «АТОС»))

- 325 (Лаборатория автоматизации проектирования вычислительных комплексов и сетей)

Лаборатории расположены по адресу: 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 179 (учебный корпус №3).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Сети и телекоммуникации» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи по проектированию вычислительных сетей разной степени сложности.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

	- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем.	31.08.2020	
2	Внесены изменения в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем, учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	31.08.2021	