

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПБПУ»)
Институт среднего профессионального образования

СОГЛАСОВАНО:

Работодатель

Генеральный директор

ООО «Петробит»

_____ Е.В. Сагалаев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Компьютерные сети»

для специальности

09.02.01 *Компьютерные системы и комплексы*

Год начала подготовки по УП 2023

На базе среднего общего образования

РАССМОТРЕНА:

предметной (цикловой) комиссией
«Компьютерные системы и комплексы»
Протокол № 9 от «25» апреля 2024 г.
Председатель ПЦК
Е.А. Нургалиева _____
подпись

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИСПО
_____ Р.А. Байбиков
« ____ » _____ 2024 г.

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим советом ИСПО СПбПУ
Протокол № 9
от «26» апреля 2024 г.
Зам. директора по УМР
Е.Г. Конакина _____

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерные сети» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта и учебного плана Института среднего профессионального образования ФГАУ ВО СПбПУ по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Разработчики: Балдина Виктория Евгеньевна – преподаватель Института среднего профессионального образования.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.10 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с учебным планом по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 07.

1.2. Обоснование введения дисциплины:

Целью введения ОПЦ.10 «Компьютерные сети» является ознакомление студентов с основными стандартами и понятиями коммуникационной системы вычислительных сетей. Изучение курса начинается с изучения архитектуры компьютерных сетей, преимущества их использования. Это дает основу для анализа семиуровневой модели OSI и других способов передачи данных в компьютерной сети. Студентам предлагается практикум на закрепление навыков использования паролей и ограничение доступа, обжима и настройки сети. Формирование знаний студентов по обслуживанию компьютерных систем продолжается при решении задач организации доступа к сетевым ресурсам.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 3.3	<u>Уметь:</u> -участвовать в проектировании, монтаже, эксплуатации и диагностике компьютерных сетей; -использовать различные технические средства в процессе обработки, хранения и передачи информации.	<u>Знать:</u> -типы сетей, серверов, сетевую топологию; -типы передачи данных, стандартные стеки коммуникационных протоколов; - установку и конфигурирование сетевого оборудования; -основы проектирования и монтажа локальных вычислительных сетей; -принципы построения телекоммуникационных вычислительных систем (ТВС).

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.3 Учувствовать в проектировании, монтаже, эксплуатации и диагностике компьютерных систем и комплексов

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **172 часа**, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **168 часов**, из них практические занятия – **10 часов**, лабораторные работы – **36 часов**;
- самостоятельная работа – **4 часа**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	172
в т. ч.:	
теоретическое обучение	122
практические работы	10
лабораторные работы	36
самостоятельная работа	4
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов ¹ , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы сетей передачи данных		24/0	
Тема 1.1. Эволюция компьютерных сетей	Содержание учебного материала Два корня компьютерных сетей. Первые компьютерные сети. Конвергенция сетей. Интернет как фактор развития сетевых технологий	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 1.2. Простейшая сеть	Содержание учебного материала Совместное использование ресурсов. Сетевые интерфейсы. Связь компьютера с периферийным устройством. Обмен данными между двумя компьютерами. Доступ к периферийным устройствам через сеть.	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 1.3. Проблемы связи нескольких компьютеров	Содержание учебного материала Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация.	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 1.4. Коммутация пакетов и каналов	Содержание учебного материала Коммутация каналов: Элементарный канал Составной канал Неэффективность передачи пульсирующего трафика Коммутация пакетов: Буферизация пакетов	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,

	Дейтаграммная передача Передача с установлением логического соединения Передача с установлением виртуального канала Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов		
Тема 1.5. Обобщенная структура сети.	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Сети доступа Магистральные сети Центры обслуживания Центры данных		
Тема 1.6. Классификация сетей	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Локальные сети Глобальные сети Сети мегаполисов Сети операторов связи Первичные сети Персональные сети		
Тема 1.7. Архитектура сетей.	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия Многоуровневый подход Стандартизация сетей Понятие открытой системы Источники стандартов Протокол и стек протоколов		
Тема 1.8. Модель OSI	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Общая характеристика модели OSI Физический уровень Канальный уровень Сетевой уровень Транспортный уровень Сеансовый уровень Уровень представления Прикладной уровень		
Тема 1.9. Стандартные стеки протоколов	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Модель OSI и сети с коммутацией каналов Стандартизация Интернета Стандартные стеки коммуникационных протоколов Соответствие популярных стеков протоколов модели OSI		

Тема 1.10. Сетевые характеристики	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Типы характеристик Субъективные оценки качества Количественные характеристики и требования Соглашение об уровне обслуживания Производительность Идеальная сеть Статистические оценки характеристик сети Активные и пассивные измерения в сети Характеристики задержек и потерь пакетов Характеристики скорости передачи Надежность Характеристики потерь пакетов Доступность и отказоустойчивость Характеристики сети поставщика услуг		
Тема 1.11. Методы обеспечения качества обслуживания	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Обзор методов обеспечения качества обслуживания Приложения и качество обслуживания Предсказуемость скорости передачи данных Чувствительность трафика к задержкам пакетов Чувствительность трафика к потерям и искажениям пакетов Управление очередями Анализ очередей Очереди и различные классы трафика Техника управления очередями		
Тема 1.12. Механизмы обеспечения качества обслуживания	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Механизмы кондиционирования трафика Профилирование и формирование трафика Алгоритм ведра маркеров Обратная связь Резервирование ресурсов Контроль допуска Обеспечение заданного уровня задержек Инжиниринг трафика Недостатки традиционных методов маршрутизации Методы инжиниринга трафика Работа в недогруженном режиме		

Раздел 2. Технологии физического уровня		84/46	
Тема 2.1. Классификация линий связи	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Первичные сети, линии и каналы связи Физическая среда передачи данных Аппаратура передачи данных		
Тема 2.2. Характеристики линий связи	Содержание учебного материала	6	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Спектральный анализ сигналов на линиях связи Затухание и волновое сопротивление Помехоустойчивость и достоверность Полоса пропускания и пропускная способность Биты и боды Соотношение полосы пропускания и пропускной способности		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №1 Контрольно-измерительные приборы NI ELVIS II	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 2.3. Типы кабелей	Содержание учебного материала	8	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Экранированная и неэкранированная витая пара Коаксиальный кабель Волоконно-оптический кабель		
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие №2 Введение в модуль расширения DATEX для выполнения работ	6	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 2.4. Структурированная кабельная система	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Горизонтальная СКС Вертикальная СКС СКС кампуса		
Тема 2.5. Модуляция	Содержание учебного материала	6	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Модуляция при передаче аналоговых сигналов Модуляция при передаче дискретных сигналов Комбинированные методы модуляции Спектр модулированного сигнала ИКМ		

	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Лабораторная работа № 1 Импульсно- кодовая модуляция	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 2.6. Демодуляция	Содержание учебного материала	6	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Демодуляция при передаче аналоговых сигналов Демодуляция при передаче дискретных сигналов Демодуляция ИКМ		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Лабораторная работа № 2 Демодуляция ИКМ	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 2.7. Дискретизация	Содержание учебного материала	6	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Принципы дискретизации Теорема Найквиста Дискретизация ИКМ		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Лабораторная работа № 3 Дискретизация при ИКМ и частота Найквиста	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 2.8. Физическое кодирование	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Выбор способа кодирования Потенциальный код NRZ Биполярное кодирование AMI Потенциальный код NRZI Биполярный импульсный код Манчестерский код		
Тема 2.9. Логическое кодирование.	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Избыточные коды Скремблирование Другие методы кодирования		
Тема 2.10. Обнаружение и коррекция ошибок	Содержание учебного материала	6	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Методы обнаружения ошибок Методы коррекции ошибок Линейное кодирование Сигнал битовой синхронизации		

	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Лабораторная работа № 4 Линейное кодирование и восстановление сигнала битовой синхронизации	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 2.11. Мультиплексирование и коммутация	Содержание учебного материала	10	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Мультиплексирование и коммутация каналов на основе метода FDM Мультиплексирование и коммутация каналов на основе метода WDM Мультиплексирование и коммутация каналов на основе метода TDM		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Лабораторная работа № 5 ТКС множественного доступа с ВРК	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Лабораторная работа № 6 Двухканальная ТКС множественного доступа с ВРК	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 2.12. Передача данных по оптоволокну	Содержание учебного материала	14	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Принцип передачи данных Фильтрация сигналов Объединение сигналов Разделение сигналов Организация связи		
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	Лабораторная работа № 7 Передача данных по оптоволокну	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Лабораторная работа № 8 Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Лабораторная работа № 9 Двунаправленная оптоволоконная связь	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Оформление отчета по лабораторным работам	4	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
Тема 2.13. Беспроводная среда передачи	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Преимущества беспроводных коммуникаций Беспроводная линия связи Диапазоны электромагнитного спектра Распространение электромагнитных волн Лицензирование		
Тема 2.14. Беспроводные системы	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Двухточечная связь Связь одного источника и нескольких приемников		

	Связь нескольких источников и нескольких приемников Типы спутниковых систем		
Тема 2.15. Назначение и типы первичных сетей	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	История развития первичных сетей Назначение первичных сетей Типы первичных сетей		
Тема 2.16. Сети PDH и SDH	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Сети PDH: Иерархия скоростей Методы мультиплексирования Синхронизация сетей PDH Сети SONET/SDH: Иерархия скоростей и методы мультиплексирования Типы оборудования Типовые топологии Методы обеспечения живучести сети		
Тема 2.17. Сети DWDM и OTN	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Сети DWDM: Принципы работы Волоконно-оптические усилители Устройства компенсации дисперсии Типовые топологии и узлы сети DWDM Устройство оптических мультиплексоров ввода-вывода Устройство оптических кросс-коннекторов Сети OTN: Иерархия скоростей Стек протоколов Кадры Выравнивание скоростей Мультиплексирование блоков		
Раздел 3. Локальные вычислительные сети		28/0	
Тема 3.1. Технологии ЛВС на разделяемой среде	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Общая характеристика протоколов локальных сетей на разделяемой среде Стандартная топология и разделяемая среда		

	Стандартизация протоколов локальных сетей		
Тема 3.2. Технология Ethernet	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	MAC-адреса Форматы кадров технологии Ethernet Доступ к среде и передача данных Возникновение коллизии		
Тема 3.3. Расчет Ethernet-сетей	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Время оборота и распознавание коллизий Физические стандарты Ethernet		
Тема 3.4. Расчет Ethernet-сетей, состоящих из сегментов различных технологий	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Правила построения Ethernet-сетей Задержки для расчета Ethernet-сетей Расчет PDV Расчет PVV		
Тема 3.5. Беспроводные ЛВС	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Проблемы и области применения беспроводных локальных сетей Топологии локальных сетей стандарта 802.11 Стек протоколов IEEE 802.11 Распределенный режим доступа Централизованный режим доступа Физические уровни стандарта 802.11		
Тема 3.6. Персональные сети	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Особенности персональных сетей Архитектура Bluetooth Поиск и стыковка устройств Bluetooth Развитие технологии Bluetooth		
Тема 3.7. Логическая структуризация сетей.	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Мост как предшественник и функциональный аналог коммутатора Логическая структуризация сетей и мосты Алгоритм прозрачного моста IEEE 802.1D		

	Алгоритм моста с маршрутизацией от источника Топологические ограничения при применении мостов в локальных сетях		
Тема 3.8. Коммутаторы	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Архитектура коммутаторов Параллельная коммутация Дуплексный режим работы Неблокирующие коммутаторы Борьба с перегрузками		
Тема 3.9. Технология Fast Ethernet.	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	MAC-адреса Форматы кадров технологии Fast Ethernet Доступ к среде и передача данных Возникновение коллизии		
Тема 3.10. Расчет Fast Ethernet сети	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Правила построения Fast Ethernet-сетей Классификация повторителей Задержки для расчета Fast Ethernet-сетей Расчет PDV		
Тема 3.11. Скоростные технологии Ethernet.	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Gigabit Ethernet 10G Ethernet 40G Ethernet 100G Ethernet		
Тема 3.12. Алгоритм покрывающего дерева	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Протокол STP Этапы построения Корневой коммутатор Корневые порты Назначенные порты Закрытие портов		

Тема 3.13. Модификации алгоритма покрывающего дерева	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Версия RSTP Этапы построения Корневые коммутаторы Корневые порты Назначенные порты Заккрытие портов		
Тема 3.14. Виртуальные локальные сети	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Назначение виртуальных сетей Создание виртуальных сетей на базе одного коммутатора Создание виртуальных сетей на базе нескольких коммутаторов Конфигурирование VLAN Альтернативные маршруты в виртуальных локальных сетях Ограничения коммутаторов		
Раздел 4. Сети TCP/IP		34/0	
Тема 4.1. Структура стека TCP/IP	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Общая структура стека Физический уровень Канальный уровень Сетевой уровень Транспортный уровень Прикладной уровень		
Тема 4.2. Типы адресов стека TCP/IP	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Локальные адреса Сетевые IP-адреса Доменные имена		
Тема 4.3. Формат IP-адреса	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Классы IP-адресов Особые IP-адреса Использование масок при IP-адресации		
Тема 4.4. Порядок назначения адресов	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Назначение адресов автономной сети		

	Централизованное распределение адресов Адресация и технология CIDR Отображение IP-адресов на локальные адреса Протокол разрешения адресов Протокол Rpoxy-ARP		
Тема 4.5. Примеры адресации в сетях TCP/IP	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Адреса и маска класса А Адреса и маска класса В Адреса и маска класса С Адреса класса D Адреса класса Е Адреса с произвольными масками		
Тема 4.6. Система DNS	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Пространство DNS-имен Иерархическая организация службы DNS Разделение пространства имен между серверами Рекурсивная и нерекурсивная процедуры Корневые серверы Использование произвольной рассылки Обратная зона		
Тема 4.7. Протокол DHCP	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Режимы DHCP Алгоритм динамического назначения адресов		
Тема 4.8. IP-пакет схема маршрутизации	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Упрощенная таблица маршрутизации Таблицы маршрутизации конечных узлов Просмотр таблиц маршрутизации без масок Примеры таблиц маршрутизации разных форматов Источники и типы записей в таблице маршрутизации Пример IP-маршрутизации без масок		
Тема 4.9. Маршрутизация с использованием масок	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Структуризация сети масками одинаковой длины Просмотр таблиц маршрутизации с учетом масок Использование масок переменной длины Перекрывание адресных пространств CIDR и маршрутизация		

Тема 4.10. Фрагментация IP-пакетов	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Параметры фрагментации Механизм фрагментации Протокол ICMP Утилита traceroute Утилита ping		
Тема 4.11. IPv6 как развитие стека TCP/IP	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Система адресации протокола IPv6 Снижение нагрузки на маршрутизаторы Переход на версию IPv6		
Тема 4.12. Мультиплексирование и демultipлексирование приложений	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Порты Сокеты Протокол UDP и UDP-дейтаграммы Протокол TCP и TCP-сегменты Логические соединения — основа надежности TCP		
Тема 4.13. Методы квитирования	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Метод простоя источника Концепция скользящего окна Передача с возвратом на N пакетов Передача с выборочным повторением		
Тема 4.14. Методы скользящего окна	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Реализация метода скользящего окна в протоколе TCP Сегменты и поток байтов Система буферов при дуплексной передаче Накопительный принцип квитирования Параметры управления потоком в TCP		
Тема 4.15. Протоколы маршрутизации RIP и OSPF	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Протокол RIP: Построение таблицы маршрутизации Адаптация маршрутизаторов RIP к изменениям состояния сети Пример зацикливания пакетов Методы борьбы с ложными маршрутами в протоколе RIP Протокол OSPF: Два этапа построения таблицы маршрутизации		

	Метрики		
Тема 4.16. Протоколы маршрутизации	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Маршрутизация в неоднородных сетях Взаимодействие протоколов маршрутизации Внутренние и внешние шлюзовые протоколы Протокол BGP		
Тема 4.17. Групповое вещание	Содержание учебного материала	2	ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 3.3,
	Стандартная модель группового вещания IP Адреса группового вещания Протокол IGMP Принципы маршрутизации трафика группового вещания Протоколы маршрутизации группового вещания		
Дифференцированный зачет		2	
Всего:		172	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета вычислительной техники и программного обеспечения.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- мультимедийный комплекс;
- персональные компьютеры;
- лицензионное программное обеспечение.

В кабинете находится:

- паспорт кабинета;
- учебно-методический комплекс дисциплины, включающий: рабочую программу дисциплины, КИМ, дидактические материалы, технологические карты уроков, методические указания для проведения практических работ.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети принципы, технологии, протоколы: [учебник для вузов] Изд. 5-е, - СПб.: Издательство "Питер", 2017.-992 с.
2. Джеймс Куроуз, Кит Росс Компьютерные сети. Нисходящий подход - Изд. 6-е, М, Издательство "Э", 2016.-912 с.
3. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. - СПб: Питер, 2017. - 964 с.
4. Н.В. Максимов Компьютерные сети: учеб. пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 464 с.
5. А.В. Кузин Компьютерные сети: учеб. пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 190 с. —
6. В.В. Баринов Компьютерные сети: учебник для студ. учреждений СПО / В.В. Баринов, И.В. Баринов, А.В. Пролетарский, А.Н. Пылькин. – Москва: Академия, 2020. – 192 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Н.В. Максимов Компьютерные сети : учеб. пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/catalog/product/7926863>.
2. А.В. Кузин Компьютерные сети : учеб. пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 190 с. — (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/catalog/product/938938>
3. Фомин, Д. В.; Компьютерные сети : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=349050> (Электронное издание)
4. Проскуряков, А. В.; Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561238> (Электронное издание)
5. Ковган, Н. М.; Компьютерные сети : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599948> (Электронное издание)
6. Компьютерные сети : учебник / В. Г. Карташевский, Б. Я. Лихтциндер, Н. В. Киреева, М. А. Буранова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 267 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/71846>
7. Сергеев, М. Ю. Компьютерные сети : практикум / М. Ю. Сергеев, Т. И. Сергеева, С. А. Олейникова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 154 с. — ISBN 978-5-7731-0739-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/93261>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Ковган, Н. М. Компьютерные сети : учебное пособие / Н. М. Ковган. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 179 с. — ISBN 978-985-503-947-2. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/93384>
2. Ракитин, Р. Ю. Компьютерные сети: учебное пособие / Р. Ю. Ракитин, Е. В. Москаленко. — Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2019. — 338 с. — ISBN 978-5-88210-942-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102731>
3. Компьютерные сети и телекоммуникации: учебное пособие для СПО / составители И. В. Винокуров. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-1445-7, 978-5-4497-1445-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115695.html>

4. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916- 0480-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475704>
5. Урбанович П.П. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Урбанович П.П., Романенко Д.М.— Электрон. текстовые данные. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022.— 460 с.— Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].- URL: <https://www.iprbookshop.ru/124197.html>
6. Северанс, Ч. Р. Как работают компьютерные сети и интернет / Ч. Р. Северанс ; перевод П. М. Бомбакова. — Москва: ДМК Пресс, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-97060-959-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125120.html>
7. Построение коммутируемых компьютерных сетей: учебное пособие / Е. В. Смирнова, И. В. Баскаков, А. В. Пролетарский, Р. А. Федотов. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 428 с. — ISBN 978-5-4497-0350- 7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89464.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
Знать: - типы сетей, серверов, сетевую топологию; - типы передачи данных, стандартные стеки коммуникационных протоколов; - установку и конфигурирование сетевого оборудования; - основы проектирования и монтажа локальных вычислительных сетей; - принципы построения телекоммуникационных вычислительных систем (ТВС).	Количество правильных ответов на вопросы теста - не менее 70%. Соответствие результатов работ модельным результатам и/или примерам выполнения	Тестирование Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
Уметь: - участвовать в проектировании, монтаже, эксплуатации и диагностике компьютерных сетей; - использовать различные технические средства в процессе обработки, хранения и передачи информации.	Соответствие результатов выполнения и оформления практических и лабораторных заданий модельным результатам и/или примерам выполнения	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ