Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«08» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Компьютерные и промышленные сети

специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск, 2023

Рассмотрена
цикловой комиссией
КС протокол №5 от 07.02.2023 г.

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; учебного плана специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК КС №3 от 15.11.2022 г.).

№	Разработчик ФИО
1	Огородникова Наталья Романовна

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	20
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	сетевые архитектуры: типы, топологии, методы доступа к среде передачи
	1.2	аппаратные компоненты компьютерных сетей
	1.3	принципы пакетной передачи данных
	1.4	понятие сетевой модели; сетевая модель OSI; другие сетевые модели
	1.5	задачи и функции по уровням модели OSI
	1.6	протоколы: основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространенных протоколов, установка протоколов в операционных системах; принципы работы протоколов разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPXи т.д.)
	1.7	способы проверки правильности передачи данных
	1.8	способы обнаружения и устранения ошибок при передаче данных
	1.9	маршрутизация пакетов; фильтрация пакетов; понятия маршрутизатора, сетевого шлюза, брандмауэра и т.д.
	1.10	способы организации межсетевого взаимодействия
	1.11	принципы построения структурированной кабельной системы (СКС)
	1.12	назначение методологии бесклассовой адресации сетей (CIDR)

	1.13	принципы работы активного и пассивного сетевого оборудования
	1.14	принципы построения сетевой инфраструктуры предприятия
Уметь	2.1	Устанавливать и настраивать параметры, устанавливать IP-адреса в сетях
	2.2	проверять правильность передачи данных
	2.3	обнаруживать и устранять ошибки при передаче данных
	2.4	обжимать сетевой кабель
	2.5	устанавливать взаимодействие с прикладными протоколами
	2.6	организовывать предоставление сетевых услуг пользовательскими программами
	2.7	проводить настройку коммутатора
	2.8	оформлять кабельные журналы СКС
	2.9	рассчитывать сети ipv4, ipv6
	2.10	использовать современные средства для построения сетевой инфраструктуры предприятия
	2.11	использовать программные средства для мониторинга компьютерных сетей
Личностные результаты реализации программы воспитания	3.1	Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней

	3.2	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике
	3.3	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
	3.4	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном

языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:
Общий объем дисциплины 88 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Общий объем дисциплины	**88**
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:	**86**
теоретическое обучение	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	44
Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 5)	6
Самостоятельная работа студентов	**2**

2.2.Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов	Наименование темы теоретического обучения, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объём часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	**Введение в сетевые технологии и коммутируемые сети**	**82**			
Тема 1.1	**Компьютерные сети. Сетевые протоколы. Сетевая модель OSI**	**30**			
Занятие 1.1.1 теория	Виды компьютерных сетей. Основные компоненты сетей, сетевая среда и сетевые устройства. Технологии подключения к Интернет. Основные понятия сетевой безопасности. Тенденции развития сетей.	2	1.1, 1.2, 3.4	ОК.1	
Занятие 1.1.2 практическое занятие	Составление карты сети Интернет с помощью утилит «ping» и «traceroute». Создание простой сети: установка сеанса консоли с сетевым оборудованием при помощи программы CiscoPacketTraser; настройка основных параметров коммутатора.	2	1.3, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3	ОК.2	
Занятие 1.1.3 теория	Сетевые протоколы. Набор протоколов TCP/IP и процесс обмена данными. Организации по стандартизации: ISOC, IAB, IETF, IEEE, ISO. Многоуровневые модели OSI и TCP/IP. Сетевая адресация. MAC- и IP- адреса.	2	1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.3	ОК.3	
Занятие 1.1.4 практическое занятие	Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark. Обжим сетевого кабеля. Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров, определение сетевых устройств и каналов связи; просмотр данных.	1	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.4	ОК.1, ОК.2	1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2

Занятие 1.1.5 практическое занятие	Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark. Обжим сетевого кабеля. Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров, определение сетевых устройств и каналов связи; просмотр данных.	1	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.4	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.1.6 теория	Сетевой доступ. Способы подключения к сети. Сетевые интерфейсные платы (NIC). Среды передачи данных и их характеристики: пропускная способность, производительность. Виды кабелей. Беспроводные средства передачи данных. Стандарт Wi-Fi IEEE 802.11. Канальный уровень и его подуровни. Стандарты канального уровня. Физическая и логическая топология сети.	2	1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 3.3	ОК.1	
Занятие 1.1.7 практическое занятие	Изучение Ethernet-технологий: просмотр MAC-адресов сетевых устройств, изучение кадров Ethernet с помощью программы Wireshark; Просмотр ARP с помощью программы Wireshark, интерфейсов командной строки Windows; таблицами MAC-адресов коммутатора.	2	1.10, 1.9, 2.2, 2.3	ОК.4	
Занятие 1.1.8 теория	Протоколы сетевого уровня. Основные характеристики IP-протокола. Структура пакетов IPv4 и IPv6. Таблица маршрутизации узлов и маршрутизатора Устройство маршрутизатора.	2	1.8, 1.9	ОК.5	
Занятие 1.1.9 практическое занятие	Построение сети на базе маршрутизатора и коммутатора: просмотр таблиц маршрутизации узлов, изучение физических характеристик Изучение транспортного уровня: наблюдение за процессом трёхстороннего «рукопожатия» TCP, изучение захваченных данных DNS UDP, захваченных пакетов FTP и TFTP с помощью программы Wireshark.	1	1.6, 1.7, 2.1, 2.3	ОК.1, ОК.2	1.3, 1.4, 1.5, 2.3, 2.4

Занятие 1.1.10 практическое занятие	Построение сети на базе маршрутизатора и коммутатора: просмотр таблиц маршрутизации узлов, изучение физических характеристик Изучение транспортного уровня: наблюдение за процессом трёхстороннего «рукопожатия» TCP, изучение захваченных данных DNS UDP, захваченных пакетов FTP и TFTP с помощью программы Wireshark.	1	1.6, 1.7, 2.1, 2.3	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.1.11 теория	Назначение и задачи транспортного уровня. Мультиплексирование сеансов связи. Протоколы TCP и UDP Обмен данными по TCP. Процессы TCP сервера. Процессы и запросы UDP-сервера. Приложения, использующие UDP и TCP.	2	1.6, 1.7, 1.8, 3.2	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.1.12 практическое занятие	Настройка IP-адресации: Определение IPv4/IPv6-адресов, конвертация, настройка. Тестирование сетевого подключения с помощью команд «ping» и «traceroute». Сегментация IP-сетей: Расчёт подсетей IPv4; разделение сетей с различными топологиями на подсети; Разработка и внедрение схемы адресации IPv4-сети, VLSM. IPадресация: анализ трафика одноадресной передачи, широковещательной и многоадресной рассылки; настройка и проверка адресации IPv4 и IPv6. Сегментация IP-сетей: организация подсети по различным сценариям; разработка и внедрение структуры адресации VLSM; внедрение схемы адресации разделённой на подсети IPv6-сети.	2	1.10, 1.11, 1.9, 2.8, 2.9	ОК.2, ОК.3	
Занятие 1.1.13 практическое занятие	Изучение основных сетевых служб: обмен файлами между одноранговыми устройствами определение преобразований PAT; правила работы DNS; протокол FTP. Изучение основных сетевых служб: обмен файлами между одноранговыми устройствами определение преобразований PAT; правила работы DNS; протокол FTP.	2	1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5	ОК.1, ОК.4	

Занятие 1.1.14 практическое занятие	Анализ компьютерной сети и настройка маршрутизатора: проверка задержек в передачи сетевых пакетов с помощью утилит «ping» и «traceroute»; использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах; управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программы эмуляции терминала, с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей, изучение процедур восстановления паролей.	2	1.10, 1.9, 2.5, 2.6, 3.1	ОК.1, ОК.5	
Занятие 1.1.15 Самостоятельная работа	Объединённые сети. Иерархия в коммутируемой сети. Роль коммутируемых сетей. Коммутируемая среда. Динамическое заполнение таблицы MAC-адресов коммутатора. Методы пересылки на коммутаторе. Коммутация с промежуточным хранением. Сквозная коммутация. Коммутационные домены. Снижение перегрузок сети.	2	1.12, 1.13, 2.3, 2.7	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.1.16 практическое занятие	Базовая настройка коммутатора. Настройка безопасности коммутатора: протокола SSH; функции Switch Port Security. Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора.	1	1.7, 2.3, 2.7	ОК.1, ОК.9	1.7, 1.8, 2.4, 2.7, 2.8
Занятие 1.1.17 практическое занятие	Базовая настройка коммутатора. Настройка безопасности коммутатора: протокола SSH; функции Switch Port Security. Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора.	1	1.7, 2.3, 2.7	ОК.1, ОК.9	
Занятие 1.1.18 практическое занятие	Настройка маршрутизатора: использование команды traceroute для обнаружения сети; настройка интерфейсов IPv4 и IPv6; исследование маршрутов с прямым подключением. Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS; с помощью CCP.	2	1.10, 1.9, 2.2, 2.3	ОК.1, ОК.2	
Тема 1.2	**Виртуальные локальные сети (VLAN)**	**4**			

Занятие 1.2.1 теория	Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов, поиск и устранение неполадок в конфигурации VLAN; реализация системы безопасности сети VLAN.	2	1.3, 1.7, 1.8	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.2.2 практическое занятие	Маршрутизация между VLAN: для каждого интерфейса; на основе стандарта 802.1Q и транкового канала. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между сетями VLAN.	2	1.10, 1.8, 1.9, 2.2, 2.3	ОК.1, ОК.3	
Тема 1.3	**Виды маршрутизации и семейство протоколов OSPF**	**8**			
Занятие 1.3.1 теория	Протоколы статистической и динамической маршрутизации – назначение, принципы работы и история развития. Сравнение динамической и статической маршрутизации. Принципы работы протоколов маршрутизации: пуск после включения питания, Сетевое обнаружение, Обмен данными маршрутизации, Обеспечение сходимости. Классификация протоколов маршрутизации.	2	1.7, 1.8, 1.9	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.3.2 практическое занятие	Настройка статической маршрутизации: IPv4/IPv6 по умолчанию; схемы адресации IPv4 с использованием VLSM; расчёт суммарных маршрутов, поиск и устранение неполадок IPv4 и IPv6.	1	1.7, 1.9, 2.5	ОК.1, ОК.3	1.10, 1.11, 1.9, 2.5, 2.9
Занятие 1.3.3 практическое занятие	Настройка статической маршрутизации: IPv4/IPv6 по умолчанию; схемы адресации IPv4 с использованием VLSM; расчёт суммарных маршрутов, поиск и устранение неполадок IPv4 и IPv6.	1	1.7, 1.9, 2.5	ОК.1, ОК.3	
Занятие 1.3.4 теория	Настройка динамической маршрутизации: исследование сходимости; сравнение методов выбора пути в протоколах RIP. Настройка протоколов RIPv2 и RIPng.	2	1.10, 1.8, 1.9	ОК.1, ОК.3	
Занятие 1.3.5 теория	Семейство протоколов OSPF. Настройка протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области.	2	1.6, 1.7	ОК.1, ОК.4	
Тема 1.4	**Контроль доступа**	**6**			

Занятие 1.4.1 теория	Принцип работы ACLсписков. Типы ACL-списков Cisco для IPv4. Присваивание номеров и имён ACL-спискам. Расчёт шаблонной маски в ACLсписках. Рекомендации по созданию и размещению ACL-списков. Размещение стандартных и расширенных ACL-списков. Настройка стандартного ACL-списка. Применение стандартных ACL-списков на интерфейсах. Комментарии к ACL-спискам. Проверка и редактирование стандартных нумерованных CLсписков. ACL-статистика.	2	1.10, 1.7, 1.9	ОК.1, ОК.2, ОК.9	
Занятие 1.4.2 теория	Защита портов VTY с помощью стандартного ACL-списка IPv4. Структура и настройка расширенных ACLсписков для IPv4. Фильтрация трафика с использованием расширенных ACL-списков. Поиск и устранение неполадок ACL-списков. Распространённые ошибки ACL-списков. Сравнение ACL-списков для IPv4 и IPv6. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.	2	1.7, 1.8	ОК.2, ОК.3	
Занятие 1.4.3 практическое занятие	Изучение механизмов работы со списками контроля доступа: наглядное представление работы ACL-списка; настройка ACL-списков. Поиск и устранение неполадок в работе.	2	1.12, 1.7, 1.8	ОК.1, ОК.2	
Тема 1.5	**Протокол DHCP**	**6**			
Занятие 1.5.1 теория	DHCPv4: базовая операция, формат сообщений, сообщения обнаружения и предложения. Настройка, проверка и ретрансляция простого DHCPv4-сервера. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv4-клиента. Настройка маршрутизатора класса SOHO. Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv4.	2	1.6, 1.7, 1.8	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.5.2 теория	Протокол DHCPv6. Автоматическая настройка адреса без отслеживания состояния (SLAAC). Принцип работы SLAAC с DHCPv6. DHCPv6 с и без отслеживания состояния. Процессы DHCPv6. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv6-сервера и DHCPv6-клиента. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.	2	1.6, 1.7, 1.8	ОК.1, ОК.2	

Занятие 1.5.3 практическое занятие	Изучение протоколов DHCP: базовая настройка DHCPv4 на маршрутизаторе; настройка сервера DHCPv6. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6. Настройка протокола DHCP.	2	1.6, 1.7, 2.3, 2.5, 2.6	ОК.1, ОК.2, ОК.3	
Тема 1.6	**Преобразование сетевых адресов**	**6**			
Занятие 1.6.1 теория	Преобразование сетевых адресов IPv4. Концептуальное преобразование сетевых адресов (NAT). Терминология и принципы работы NAT. Пространство частных IPv4-адресов. Статическое и динамическое преобразование сетевых адресов (NAT). Преобразование адресов портов (PAT). Сравнение NAT и PAT. Преимущества и недостатки NAT. Анализ статического преобразования NAT. Принцип работы динамического NAT.	2	1.6, 1.7, 1.8	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.6.2 практическое занятие	Настройка и проверка NAT, PAT. Переадресация портов. Настройка NAT и протокола IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе NAT.	2	1.6, 2.5, 2.6	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.6.3 практическое занятие	Преобразование сетевых адресов: изучение принципа работы NAT. Настройка переадресации портов. Проверка, поиск и устранение неполадок конфигураций NAT. Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT.	2	1.6, 1.7, 2.5, 2.6, 2.7	ОК.1, ОК.2	
Тема 1.7	**Основные составные части промышленных сетей**	**12**			
Занятие 1.7.1 теория	Введение в промышленные сети.	2	1.1, 1.2	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.7.2 теория	Физический уровень промышленных сетей.	2	1.1, 1.2	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.7.3 практическое занятие	Интерфейсы и протоколы передачи данных в промышленных сетях.	2	1.1, 1.4	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.7.4 практическое занятие	Программируемые промышленные контроллеры.	2	1.4, 2.2, 2.3, 2.5	ОК.3, ОК.9	

Занятие 1.7.5 практическое занятие	Интерфейсы сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами. Преобразователи интерфейсов.	1	1.7, 1.8, 2.6	ОК.1, ОК.2	1.10, 1.12, 1.7, 2.6
Занятие 1.7.6 практическое занятие	Интерфейсы сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами. Преобразователи интерфейсов.	1	1.7, 1.8, 2.6	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.7.7 практическое занятие	Изучение интерфейса 1-Wire и принципов построения сети 1WireNet.	2	1.10, 1.12, 1.7, 2.6	ОК.1, ОК.2	
Тема 1.8	**Промышленное сетевое оборудование**	**10**			
Занятие 1.8.1 теория	Изучение принципов построения проводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы МОХА.	2	1.13, 1.14	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.8.2 теория	Изучение принципов построения беспроводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы МОХА.	2	1.13, 1.14	ОК.1, ОК.2	
Занятие 1.8.3 практическое занятие	Удаленное администрирование промышленных сетей.	2	1.13, 1.14, 2.10, 2.11	ОК.1, ОК.3	
Занятие 1.8.4 практическое занятие	Проектирование многоуровневых промышленных сетей.	2	1.13, 1.14, 2.10, 2.11	ОК.1, ОК.3	
Занятие 1.8.5 практическое занятие	Разработка иерархической промышленной сети для управления и контроля за состоянием объектов.	1	1.13, 1.14, 2.10, 2.11	ОК.1, ОК.3	1.13, 1.14, 2.10, 2.11
Занятие 1.8.6 практическое занятие	Разработка иерархической промышленной сети для управления и контроля за состоянием объектов.	1	1.13, 1.14, 2.10, 2.11	ОК.1, ОК.3	
Тема 1.9	**Компьютерные сети**				
Тема 1.10	**Промышленные сети**				

	Экзамен	6			
	ВСЕГО:	88			

2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания

Наименование темы занятия	Наименование личностного результата реализации программы воспитания	Тип мероприятия	Наименование мероприятия
1.1.1 Виды компьютерных сетей. Основные компоненты сетей, сетевая среда и сетевые устройства. Технологии подключения к Интернет. Основные понятия сетевой безопасности. Тенденции развития сетей.	3.4 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Беседа	Основные понятия сетевой безопасности. Тенденции развития сетей.
1.1.6 Сетевой доступ. Способы подключения к сети. Сетевые интерфейсные платы (NIC). Среды передачи данных и их характеристики: пропускная способность, производительность. Виды кабелей. Беспроводные средства передачи данных. Стандарт Wi-Fi IEEE 802.11. Канальный уровень и его подуровни. Стандарты канального уровня. Физическая и логическая топология сети.	3.3 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Конференция	Беспроводные средства передачи данных. Стандарт Wi-Fi IEEE 802.11. Канальный уровень и его подуровни. Стандарты канального уровня. Физическая и логическая топология сети.

1.1.11 Назначение и задачи транспортного уровня. Мультиплексирование сеансов связи. Протоколы TCP и UDP Обмен данными по TCP. Процессы TCP сервера. Процессы и запросы UDP-сервера. Приложения, использующие UDP и TCP.	3.2 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	Мини-проект	Протоколы TCP и UDP Обмен данными по TCP. Процессы TCP сервера. Процессы и запросы UDP-сервера. Приложения, использующие UDP и TCP.

1.1.14 Анализ компьютерной сети и настройка маршрутизатора: проверка задержек в передачи сетевых пакетов с помощью утилит «ping» и «traceroute»; использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах; управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программы эмуляции терминала, с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей, изучение процедур восстановления паролей.	3.1 Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней	Конкурс	Анализ компьютерной сети и настройка маршрутизатора: проверка задержек в передачи сетевых пакетов с помощью утилит «ping» и «traceroute»; использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах; управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программы эмуляции терминала, с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей, изучение процедур восстановления паролей.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Лаборатория информационных технологий.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
1.1.2 Составление карты сети Интернет с помощью утилит «ping» и «traceroute». Создание простой сети: установка сеанса консоли с сетевым оборудованием при помощи программы CiscoPacketTraser; настройка основных параметров коммутатора.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Cisco Packet Tracer
1.1.4 Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark. Обжим сетевого кабеля. Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров, определение сетевых устройств и каналов связи; просмотр данных.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Google Chrome, Wireshark
1.1.5 Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark. Обжим сетевого кабеля. Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров, определение сетевых устройств и каналов связи; просмотр данных.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Google Chrome, Wireshark
1.1.7 Изучение Ethernet-технологий: просмотр MAC-адресов сетевых устройств, изучение кадров Ethernet с помощью программы Wireshark; Просмотр ARP с помощью программы Wireshark, интерфейсов командной строки Windows; таблицами MAC-адресов коммутатора.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Wireshark

1.1.9 Построение сети на базе маршрутизатора и коммутатора: просмотр таблиц маршрутизации узлов, изучение физических характеристик Изучение транспортного уровня: наблюдение за процессом трёхстороннего «рукопожатия» TCP, изучение захваченных данных DNS UDP, захваченных пакетов FTP и TFTP с помощью программы Wireshark.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Wireshark
1.1.10 Построение сети на базе маршрутизатора и коммутатора: просмотр таблиц маршрутизации узлов, изучение физических характеристик Изучение транспортного уровня: наблюдение за процессом трёхстороннего «рукопожатия» TCP, изучение захваченных данных DNS UDP, захваченных пакетов FTP и TFTP с помощью программы Wireshark.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Google Chrome, Wireshark
1.1.12 Настройка IP-адресации: Определение IPv4/IPv6-адресов, конвертация, настройка. Тестирование сетевого подключения с помощью команд «ping» и «traceroute». Сегментация IP-сетей: Расчёт подсетей IPv4; разделение сетей с различными топологиями на подсети; Разработка и внедрение схемы адресации IPv4-сети, VLSM. IPадресация: анализ трафика одноадресной передачи, широковещательной и многоадресной рассылки; настройка и проверка адресации IPv4 и IPv6. Сегментация IP-сетей: организация подсети по различным сценариям; разработка и внедрение структуры адресации VLSM; внедрение схемы адресации разделённой на подсети IPv6-сети.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Cisco Packet Tracer

1.1.13 Изучение основных сетевых служб: обмен файлами между одноранговыми устройствами определение преобразований PAT; правила работы DNS; протокол FTP. Изучение основных сетевых служб: обмен файлами между одноранговыми устройствами определение преобразований PAT; правила работы DNS; протокол FTP.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Cisco Packet Tracer
1.1.14 Анализ компьютерной сети и настройка маршрутизатора: проверка задержек в передачи сетевых пакетов с помощью утилит «ping» и «traceroute»; использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах; управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программы эмуляции терминала, с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей, изучение процедур восстановления паролей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Cisco Packet Tracer
1.1.16 Базовая настройка коммутатора. Настройка безопасности коммутатора: протокола SSH; функции Switch Port Security. Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.1.17 Базовая настройка коммутатора. Настройка безопасности коммутатора: протокола SSH; функции Switch Port Security. Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome

1.1.18 Настройка маршрутизатора: использование команды traceroute для обнаружения сети; настройка интерфейсов IPv4 и IPv6; исследование маршрутов с прямым подключением. Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS; с помощью CCP.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.2.2 Маршрутизация между VLAN: для каждого интерфейса; на основе стандарта 802.1Q и транкового канала. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между сетями VLAN.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.3.2 Настройка статической маршрутизации: IPv4/IPv6 по умолчанию; схемы адресации IPv4 с использованием VLSM; расчёт суммарных маршрутов, поиск и устранение неполадок IPv4 и IPv6.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.3.3 Настройка статической маршрутизации: IPv4/IPv6 по умолчанию; схемы адресации IPv4 с использованием VLSM; расчёт суммарных маршрутов, поиск и устранение неполадок IPv4 и IPv6.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.4.3 Изучение механизмов работы со списками контроля доступа: наглядное представление работы ACL-списка; настройка ACL-списков. Поиск и устранение неполадок в работе.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.5.3 Изучение протоколов DHCP: базовая настройка DHCPv4 на маршрутизаторе; настройка сервера DHCPv6. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6. Настройка протокола DHCP.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome

1.6.2 Настройка и проверка NAT, PAT. Переадресация портов. Настройка NAT и протокола IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе NAT.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.6.3 Преобразование сетевых адресов: изучение принципа работы NAT. Настройка переадресации портов. Проверка, поиск и устранение неполадок конфигураций NAT. Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.7.3 Интерфейсы и протоколы передачи данных в промышленных сетях.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC
1.7.4 Программируемые промышленные контроллеры.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.7.5 Интерфейсы сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами. Преобразователи интерфейсов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.7.6 Интерфейсы сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами. Преобразователи интерфейсов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.7.7 Изучение интерфейса 1-Wire и принципов построения сети 1WireNet.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.8.3 Удаленное администрирование промышленных сетей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.8.4 Проектирование многоуровневых промышленных сетей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.8.5 Разработка иерархической промышленной сети для управления и контроля за состоянием объектов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome
1.8.6 Разработка иерархической промышленной сети для управления и контроля за состоянием объектов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Google Chrome

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по дисциплине ОП.11 Компьютерные и промышленные сети. Фонды оценочных средств содержат контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.

4.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** Практическая работа с применением ИКТ	
1.1 сетевые архитектуры: типы, топологии, методы доступа к среде передачи	1.1.1
1.2 аппаратные компоненты компьютерных сетей	1.1.1
1.6 протоколы: основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространенных протоколов, установка протоколов в операционных системах; принципы работы протоколов разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPXи т.д.)	1.1.3
2.1 Устанавливать и настраивать параметры, устанавливать IP-адреса в сетях	1.1.2, 1.1.3
2.2 проверять правильность передачи данных	1.1.2
Текущий контроль № 2 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** Практическая работа с применением ИКТ	
1.3 принципы пакетной передачи данных	1.1.2

1.4 понятие сетевой модели; сетевая модель OSI; другие сетевые модели	1.1.3
1.5 задачи и функции по уровням модели OSI	1.1.3
2.3 обнаруживать и устранять ошибки при передаче данных	1.1.2, 1.1.3, 1.1.7
2.4 обжимать сетевой кабель	1.1.4, 1.1.5
Текущий контроль № 3 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** Практическая работа с применением ИКТ	
1.7 способы проверки правильности передачи данных	1.1.2, 1.1.6, 1.1.9, 1.1.10, 1.1.11
1.8 способы обнаружения и устранения ошибок при передаче данных	1.1.6, 1.1.8, 1.1.11
2.4 обжимать сетевой кабель	
2.7 проводить настройку коммутатора	1.1.15
2.8 оформлять кабельные журналы СКС	1.1.12
Текущий контроль № 4 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** Практическая работа с применением ИКТ	
1.9 маршрутизация пакетов; фильтрация пакетов; понятия маршрутизатора, сетевого шлюза, брандмауэра и т.д.	1.1.6, 1.1.7, 1.1.8, 1.1.12, 1.1.14, 1.1.18, 1.2.2, 1.3.1
1.10 способы организации межсетевого взаимодействия	1.1.7, 1.1.12, 1.1.14, 1.1.18, 1.2.2
1.11 принципы построения структурированной кабельной системы (СКС)	1.1.12
2.5 устанавливать взаимодействие с прикладными протоколами	1.1.13, 1.1.14
2.9 рассчитывать сети ipv4, ipv6	1.1.12
Текущий контроль № 5 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ	
1.7 способы проверки правильности передачи данных	1.1.16, 1.1.17, 1.2.1, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.5, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.6.1, 1.6.3

1.10 способы организации межсетевого взаимодействия	1.3.4, 1.4.1
1.12 назначение методологии бесклассовой адресации сетей (CIDR)	1.1.15, 1.4.3
2.6 организовывать предоставление сетевых услуг пользовательскими программами	1.1.14, 1.5.3, 1.6.2, 1.6.3
Текущий контроль № 6 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ	
1.13 принципы работы активного и пассивного сетевого оборудования	1.1.15, 1.8.1, 1.8.2, 1.8.3, 1.8.4
1.14 принципы построения сетевой инфраструктуры предприятия	1.8.1, 1.8.2, 1.8.3, 1.8.4
2.10 использовать современные средства для построения сетевой инфраструктуры предприятия	1.8.3, 1.8.4
2.11 использовать программные средства для мониторинга компьютерных сетей	1.8.3, 1.8.4

4.2. Промежуточная аттестация

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
5	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6

Методы и формы: Практическая работа (Опрос)
Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1

практическое задание

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Индекс темы занятия**
1.1 сетевые архитектуры: типы, топологии, методы доступа к среде передачи	1.1.1, 1.1.4, 1.1.5, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3
1.2 аппаратные компоненты компьютерных сетей	1.1.1, 1.1.4, 1.1.5, 1.7.1, 1.7.2
1.3 принципы пакетной передачи данных	1.1.2, 1.2.1
1.4 понятие сетевой модели; сетевая модель OSI; другие сетевые модели	1.1.3, 1.1.13, 1.7.3, 1.7.4
1.5 задачи и функции по уровням модели OSI	1.1.3, 1.1.13
1.6 протоколы: основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространенных протоколов, установка протоколов в операционных системах; принципы работы протоколов разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPXи т.д.)	1.1.3, 1.1.6, 1.1.9, 1.1.10, 1.1.11, 1.3.5, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3
1.7 способы проверки правильности передачи данных	1.1.2, 1.1.6, 1.1.9, 1.1.10, 1.1.11, 1.1.16, 1.1.17, 1.2.1, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.5, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.5, 1.7.6, 1.7.7
1.8 способы обнаружения и устранения ошибок при передаче данных	1.1.6, 1.1.8, 1.1.11, 1.2.1, 1.2.2, 1.3.1, 1.3.4, 1.4.2, 1.4.3, 1.5.1, 1.5.2, 1.6.1, 1.7.5, 1.7.6
1.9 маршрутизация пакетов; фильтрация пакетов; понятия маршрутизатора, сетевого шлюза, брандмауэра и т.д.	1.1.6, 1.1.7, 1.1.8, 1.1.12, 1.1.14, 1.1.18, 1.2.2, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.4.1
1.10 способы организации межсетевого взаимодействия	1.1.7, 1.1.12, 1.1.14, 1.1.18, 1.2.2, 1.3.4, 1.4.1, 1.7.7
1.11 принципы построения структурированной кабельной системы (СКС)	1.1.12

1.12 назначение методологии бесклассовой адресации сетей (CIDR)	1.1.15, 1.4.3, 1.7.7
1.13 принципы работы активного и пассивного сетевого оборудования	1.1.15, 1.8.1, 1.8.2, 1.8.3, 1.8.4, 1.8.5, 1.8.6
1.14 принципы построения сетевой инфраструктуры предприятия	1.8.1, 1.8.2, 1.8.3, 1.8.4, 1.8.5, 1.8.6
2.1 Устанавливать и настраивать параметры, устанавливать IP-адреса в сетях	1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.9, 1.1.10
2.2 проверять правильность передачи данных	1.1.2, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.7, 1.1.13, 1.1.18, 1.2.2, 1.7.4
2.3 обнаруживать и устранять ошибки при передаче данных	1.1.2, 1.1.3, 1.1.7, 1.1.9, 1.1.10, 1.1.13, 1.1.15, 1.1.16, 1.1.17, 1.1.18, 1.2.2, 1.5.3, 1.7.4
2.4 обжимать сетевой кабель	1.1.4, 1.1.5
2.5 устанавливать взаимодействие с прикладными протоколами	1.1.13, 1.1.14, 1.3.2, 1.3.3, 1.5.3, 1.6.2, 1.6.3, 1.7.4
2.6 организовывать предоставление сетевых услуг пользовательскими программами	1.1.14, 1.5.3, 1.6.2, 1.6.3, 1.7.5, 1.7.6, 1.7.7
2.7 проводить настройку коммутатора	1.1.15, 1.1.16, 1.1.17, 1.6.3
2.8 оформлять кабельные журналы СКС	1.1.12
2.9 рассчитывать сети ipv4, ipv6	1.1.12
2.10 использовать современные средства для построения сетевой инфраструктуры предприятия	1.8.3, 1.8.4, 1.8.5, 1.8.6
2.11 использовать программные средства для мониторинга компьютерных сетей	1.8.3, 1.8.4, 1.8.5, 1.8.6

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».