

Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

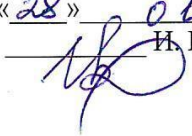
Согласовано

Главный специалист по защите
информации ООО «БИРСЕК»

«28» 06 2024г.
 А.А. Ефремов

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе

«28» 06 2024 г.
 И. В. Иванешко

**Рабочая программа
междисциплинарного курса
МДК.03.02 Технологии автоматизации технологических процессов**

в составе

ПМ.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
для специальности **09.02.06 Сетевое и системное администрирование**

Смоленск, 2024 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании методической комиссии
компьютерных сетей и администрирования
Председатель _____ О.С.Скряго
Протокол №_12_____
« ____ » _____ 2024г.

Составитель:

Скряго О.С.— преподаватель высшей квалификационной категории СКТ(ф)СПбГУТ

Рецензенты:

Внутренний рецензент:

Рецензент: Лощаков Е.В., преподаватель высшей квалификационной категории СКТ(ф)СПбГУТ

Внешний рецензент:

Рецензент: Скряго Ю.В., старший системный администратор ЗАО «Диффузион Инструмент»

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06. Сетевое и системное администрирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.07.2023г. №519.

Содержание

Название разделов	Стр.
1. Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса	4
2. Результаты освоения междисциплинарного курса	8
3. Содержание междисциплинарного курса	9
4. Условия реализации междисциплинарного курса	13
5. Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	15
Приложение 1	
Приложение 2	
Приложение 3	

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее программа МДК) МДК.03.02 Технологии автоматизации технологических процессов *ИМ.03* Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры, программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование в части освоения основного вида деятельности (ВД): Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры.

ПК 3.2. Обслуживать сетевые конфигурации программно-аппаратных средств.

ПК 3.3. Осуществлять защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.

ПК 3.4. Осуществлять устранение нетипичных неисправностей в работе сетевой инфраструктуры.

ПК 3.5. Модернизировать сетевые устройства информационно-коммуникационных систем.

общих компетенций (ОК):

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализ 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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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.

Рабочая программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области телекоммуникаций. Опыт работы не требуется.

Данная рабочая программа может быть использована при повышении квалификации и переподготовке работников связи при наличии профессионального образования.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2. Цели и задачи – требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

Владеть навыками	Н1 Проектировать архитектуру локальной сети в соответствии с поставленной задачей. Н2 Использовать специальное программное обеспечение для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей. Н3 Настраивать протоколы динамической маршрутизации. Н4 Определять влияния приложений на проект сети. Н5 Анализировать, проектировать и настраивать схемы
------------------	---

	потоков трафика в компьютерной сети. H6 Устанавливать и настраивать сетевые протоколы и сетевое оборудование в соответствии с конкретной задачей. H7 Выбирать технологии, инструментальные средства при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры. H8 Создавать и настраивать одноранговую сеть, компьютерную сеть с помощью маршрутизатора, беспроводную сеть. H9 Выполнять поиск и устранение проблем в компьютерных сетях. H10 Отслеживать пакеты в сети и настраивать программно-аппаратные межсетевые экраны. H11 Настраивать коммутацию в корпоративной сети. H12 Обеспечивать целостность резервирования информации. H13 Обеспечивать безопасное хранение и передачу информации в глобальных и локальных сетях. H14 Фильтровать, контролировать и обеспечивать безопасность сетевого трафика. H15 Мониторинг производительности сервера и протоколирования системных и сетевых событий. H16 Создавать подсети и настраивать обмен данными; H17 Оценивать качество и соответствие требованиям проекта сети. H18 Оформлять техническую документацию.
Уметь	У1 Проектировать локальную сеть. У2 Выбирать сетевые топологии. У3 Рассчитывать основные параметры локальной сети. У4 Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути. У5 Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов. У6 Использовать математический аппарат теории графов. У7 Настраивать стек протоколов TCP/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети. У8 Использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга. У9 Использовать программно-аппаратные средства технического контроля У10 Читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети. У11 Контролировать соответствие разрабатываемого проекта нормативно-технической документации. У12 Использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования.
Знать	31 Общие принципы построения сетей. 32 Сетевые топологии. 33 Многослойную модель OSI. 34 Требования к компьютерным сетям. 35 Архитектуру протоколов. 36 Стандартизацию сетей. 37 Этапы проектирования сетевой инфраструктуры.

	38 Элементы теории массового обслуживания. 39 Основные понятия теории графов. 310 Алгоритмы поиска кратчайшего пути. 311 Основные проблемы синтеза графов атак. 312 Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. 313 Основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети. 314 Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование. 315 Средства тестирования и анализа. 316 Базовые протоколы и технологии локальных сетей. 317 Архитектуру сканера безопасности. 318 Принципы построения высокоскоростных локальных сетей. 319 Требования к сетевой безопасности. 320 Организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей. 321 Программно-аппаратные средства технического контроля. 322 Принципы и стандарты оформления технической документации 323 Принципы создания и оформления топологии сети. 324 Информационно-справочные системы для замены (поиска) технического оборудования
--	--

1.3. Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Максимальная учебная нагрузка студента - **98** часов, из них: обязательная часть - 98 часов, включая:

– обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 98 часов.

Виды учебной работы	Объем часов
	Всего
Максимальная учебная нагрузка (всего)	98
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	98
в том числе:	
лекции, уроки	50
лабораторные занятия	48
7 семестр - промежуточная аттестация в форме комплексного дифференцированного зачета МДК 03.02 Технологии автоматизации технологических процессов и МДК 03.03 Безопасность компьютерных сетей в виде тестирования	

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение студентами видом деятельности (ВД) «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры.
ПК 3.2.	Обслуживать сетевые конфигурации программно-аппаратных средств.
ПК 3.3.	Осуществлять защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.
ПК 3.4.	Осуществлять устранение нетипичных неисправностей в работе сетевой инфраструктуры.
ПК 3.5.	Модернизировать сетевые устройства информационно-коммуникационных систем.
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализ 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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
МДК 03.02 Технологии автоматизации технологических процессов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия	Объем часов
		очная форма обучения
		обязательная часть
1	2	3
Тема 2.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)	1. Понятие об объекте управления. Свойства объекта управления. Классификация технологических объектов управления по типу, характеру технологического процесса, по характеристике параметров управления Классификация систем управления технологическими объектами по способу, цели и степени централизации управления.	2
	2. Общие сведения об автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП) и системах автоматического управления (САУ) Основные функции АСУТП и САУ. Техническое, программное и информационное обеспечение АСУТП	2
	3. Структура АСУТП на базе микропроцессорной техники. Средства измерения преобразования и регулирования в АСУТП Основные понятия автоматизированной обработки информации Методы и средства моделирования технологических процессов в АСУТП Обзор современных технологий и тенденций развития АСУТП	2
	4. Программирование и настройка АСУТП: языки программирования, методы и инструменты	2
	5. Интеграция АСУТП с другими системами и оборудованием в производственном процессе Оценка эффективности и экономическая оценка внедрения АСУТП Особенности управления производственными системами в условиях неопределенности и переменных условий работы Применение систем искусственного интеллекта в АСУТП: нейронные сети, генетические алгоритмы, экспертные системы	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия	Объем часов
		очная форма обучения
		обязательная часть
1	2	3
	Лабораторные занятия	
	1. Анализ и сравнение систем управления технологическими объектами на примере различных отраслей промышленности	2
	2. Изучение принципов работы АСУТП и САУ на примере реальных систем управления	2
	3. Программирование элементов АСУТП на языках программирования на практике	2
	4. Настройка и проверка работоспособности элементов АСУТП на примере конкретной системы управления	2
	5. Оценка эффективности и экономическая оценка внедрения АСУТП	2
	6. Разработка системы управления производственными процессами в условиях неопределенности и переменных условий работы	2
Тема 2.2. Промышленные сетевые технологии и протоколы в АСУ ТП	1. Роль и место сетевых технологий в промышленной автоматизации Обзор сетевых технологий, их роль в промышленной автоматизации, а также их преимущества и недостатки. Основные типы промышленных сетей, их характеристики и особенности, а также методы их реализации. Протоколы связи, используемые в промышленной автоматизации, их особенности и применение.	2
	2. Требования к промышленным сетям. Базовые подходы к их реализации Описание основных требований к сетям промышленной автоматизации, в том числе по надежности, пропускной способности и управляемости, а также базовых подходов к проектированию и реализации промышленных сетей, включая выбор типа сети, топологию, средства передачи данных, сетевые протоколы и системы безопасности.	2
	3. Протокол MODBUS Описание основных характеристик и принципов работы промышленного протокола связи MODBUS, включая формат кадра, адресацию, коды функций, методы передачи данных и возможности расширения. Также рассматриваются типовые применения и устройства, работающие по протоколу MODBUS.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия	Объем часов
		очная форма обучения
		обязательная часть
1	2	3
	4. Общие принципы организации работы различных устройств при использовании протокола MODBUS Принципы взаимодействия устройств, работающих на протоколе MODBUS, включая правила обмена данными, формат адресации, типы запросов и ответов, а также типы данных, поддерживаемые протоколом.	2
	5. Организация работы в протоколе MODBUS контроллера (slave) и операторной панели (master) Основные принципы работы в режимах slave и master, а также процедуры обмена данными между ними с использованием протокола MODBUS.	2
	6. Выравнивание адресов переменных в поле памяти протокола Принципы работы с адресацией переменных в протоколе MODBUS. Основные требования к адресации и выравниванию данных в поле памяти протокола, а также способы решения возникающих проблем. Типовые ошибки при работе с адресацией и их предотвращение.	2
	7. Работа контроллера (master) в сети с модулями ввода/вывода (slave) Основные принципы взаимодействия контроллера и устройств ввода-вывода посредством сетевых протоколов. Протоколы MODBUS RTU и MODBUS TCP, их особенности и правила использования при работе контроллера как в режиме master, так и в режиме slave. Порядок настройки параметров соединения и обмена данными между контроллером и устройствами ввода-вывода, анализируются возможные проблемы при работе в сети и способы их устранения.	2
	8. Работа в сети по протоколу MODBUS RTU с различными устройствами Основные аспекты протокола MODBUS RTU, включая формат кадра, адресацию, функции, а также изучение работы различных устройств (контроллеров и модулей ввода-вывода) в сети, используя этот протокол. Настройка и конфигурация устройств, анализ протокола обмена и методы диагностики проблем, возникающих в работе сети MODBUS RTU.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия	Объем часов
		очная форма обучения
		обязательная часть
1	2	3
	9. Работа в сети по протоколу MODBUS TCP Основы протокола MODBUS TCP, включая форматы сообщений, структуру транзакций, способы обмена данными между устройствами, а также настройку и конфигурацию сети MODBUS TCP и ее устройств. Современные технологии и инструменты для мониторинга и управления сетью MODBUS TCP, такие как SCADA-системы и ПО для сетевого анализа.	2
	10. Типовые промышленные проводные и кабельные сетевые протоколы Различные сетевые протоколы, используемые в промышленных сетях для обмена данными между устройствами автоматизации и управления технологическими процессами (протоколы, PROFIBUS, CAN, Ethernet/IP, DeviceNet, Modbus, Foundation Fieldbus, AS-i и другие). Особенности и принципы работы каждого протокола, его преимущества и недостатки, а также способы настройки и конфигурирования сетей с использованием этих протоколов.	2
	11. Беспроводные локальные сети для промышленного применения Технологии беспроводной связи, используемых в промышленности, таких как Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRa, NB-IoT и др. Особенности использования беспроводных сетей в промышленном окружении, такие как требования к надежности и безопасности, особенности развертывания и конфигурирования, а также методы мониторинга и управления беспроводными сетями.	2
	12. Специализированные сетевые интерфейсы для умного дома Различные протоколы и технологии, используемые в системах умного дома (ZigBee, Z-Wave, Thread, Bluetooth, Wi-Fi и другие). Особенности их применения в системах автоматизации умного дома. Аспекты безопасности и защиты данных в системах умного дома, возможности интеграции различных устройств и систем в одну сеть.	2
	13. Преобразователи интерфейсов Преобразователи интерфейсов для различных стандартов связи (RS-232, RS-485, Ethernet, USB). Выбор и настройка преобразователей интерфейсов в соответствии с требованиями конкретной задачи.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия	Объем часов
		очная форма обучения
		обязательная часть
1	2	3
	14. Современные тенденции развития сетевых технологий в АСУ ТП – web-серверы и облачные решения Подходы к организации сетевых технологий в автоматизированных системах управления технологическими процессами, основанных на использовании web-серверов и облачных решений. Основные принципы построения web-серверов и их взаимодействия с устройствами АСУ ТП, возможности использования облачных решений для удаленного мониторинга и управления технологическими процессами.	2
	15. Конфигурирование и настройка сетевых устройств для автоматизации технологических процессов Процесс настройки и конфигурирования сетевых устройств для автоматизации технологических процессов в промышленности: изучение различных протоколов связи, настройка устройств на работу в сети, а также определение настроек безопасности и мониторинга сетевой активности.	2
	16. Особенности применения промышленных сетевых протоколов в условиях высоких нагрузок и плохой связи Проблемы, возникающие при передаче данных в промышленных сетях в условиях высоких нагрузок и плохой связи. Изучение методов решения этих проблем с использованием специализированных промышленных сетевых протоколов. Методы оптимизации пропускной способности сетей и уменьшения задержек передачи данных.	2
	17. Сравнительный анализ промышленных Ethernet-технологий: EtherNet/IP, PROFINET, Modbus TCP Обзор и анализ особенностей трех промышленных Ethernet-протоколов: EtherNet/IP, PROFINET и Modbus TCP. Различия между этими протоколами, их преимущества и недостатки, области применения в промышленных сетях и АСУ ТП.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия	Объем часов
		очная форма обучения
		обязательная часть
1	2	3
18. Применение промышленных маршрутизаторов для обеспечения безопасности и надежности работы сетевой инфраструктуры. Роль промышленных маршрутизаторов в обеспечении безопасности и надежности работы сетевой инфраструктуры в промышленной среде. Основные функции промышленных маршрутизаторов (виртуальная частная сеть (VPN), брандмауэр, NAT-трансляция), их конфигурация и настройка. Методы защиты от внешних атак и обеспечения надежности работы сетевой инфраструктуры. Лабораторные занятия	7. Разработка схемы промышленной сети и выбор средств ее реализации	2
	8. Практическое применение протокола MODBUS для обмена данными между устройствами	2
	9. Создание конфигурации сети с использованием протокола MODBUS	2
	10. Организация работы контроллера (slave) и операторной панели (master) по протоколу MODBUS	2
	11. Выравнивание адресов переменных в поле памяти протокола MODBUS	2
	12. Настройка работы контроллера (master) с модулями ввода/вывода (slave) по протоколу MODBUS RTU	2
	13. Практическая работа с различными устройствами по протоколу MODBUS RTU	2
	14. Работа с протоколом MODBUS TCP	2
	15. Работа с типовыми проводными и кабельными протоколами в промышленности	2
	16. . Изучение беспроводных локальных сетей для промышленного применения	2
	17. Практическое применение специализированных сетевых интерфейсов для умного дома	2
	18. Работа с преобразователями интерфейсов в промышленной сети	2
	19. Ознакомление с современными тенденциями в развитии сетевых технологий в АСУ ТП, включая web-серверы и облачные решения	2
	20. Особенности применения промышленных сетевых протоколов в условиях высоких нагрузок и плохой связи	2
	21. Сравнительный анализ промышленных Ethernet-технологий: EtherNet/IP, PROFINET, Modbus TCP	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия	Объем часов
		очная форма обучения
		обязательная часть
1	2	3
	22. Организация удаленного доступа к сетевым устройствам в промышленной сети	2
	23. Разработка и тестирование собственного промышленного протокола для обмена данными между устройствами в сети	2
	24. Организация кластера промышленных компьютеров для выполнения высокопроизводительных вычислений в АСУ ТП	2
Промежуточная аттестация в форме комплексного дифференцированного зачета МДК 03.02 Технологии автоматизации технологических процессов и МДК 03.03 Безопасность компьютерных сетей в виде тестирования		2
Всего		98

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса осуществляется в лаборатории настройки сетевой инфраструктуры и мастерских ремонта и обслуживания устройств инфокоммуникационных систем.

Ноутбук Lenovo Ideal Pad U 430s – 5шт.

Ноутбук Lenovo Think Pad Edge E420s - 1 шт.

Локальная вычислительная сеть с топологией «звезда», 1 Гб/с;

Аудиовизуальный косплей: плазменный телевизор 42 LG;

Коммутатор DLINK DES-3028 – 2 шт.;

Коммутатор TENDA TEG1224T – 1шт.;

Коммутатор DLINK DES-3526 – 2шт.;

Коммутатор ADSL Simens SUPRASS hisX 5635;

Роутер TENDA модель 301 – 1 шт.

Сетевой экран-маршрутизатор SERCOMM RV6699 - 1 шт.

Мультиплексор STM-1 – 2 шт.

Мультиплексор МП СУПЕР ТЕЛ – 2 шт.

Стойка телекоммуникаций СТКО-19 – 2 шт.;

Несущий конструктив на 4 U – 2 шт.;

Патч-панель – 5шт.

Патч-корды – 50 шт.

Пиг-тейл – 50 шт.

Коннектор RJ-45 – 100 шт.

Клещи Gembird T210 обжимные для 8P8C/Rj45 – 2 шт.;

Кримпер «Rexant» для обжима, 8P8C, HT-210N, TL-210N – 1 шт.;

Клещи для снятия изоляции Jokari Super 4 plus Jk 20050 – 1 шт.;

Обжимной инструмент Вуго TL-268 – 2 шт.;

Тестер Gembird LT-200 – 1 шт.;

Тестер Lanmaster TWT-TST-200 – 1 шт.;

Карманный детектор повреждений EXFO FLS-240 – 1 шт.

Персональные компьютеры 11 шт. + 1 сервер

- 4 х Системный блок в сборе (2013 г.в., Процессор Intel Core i3-2100 3.10 ГГц (2 ядра / 4 потока),
Оперативная память DDR3 8 Гб, Накопитель SSD SATA 500 Гб, Монитор 1360x768 19")

- 6 х Системный блок в сборе (2022 г.в., Процессор AMD Ryzen 4600G 3.70 ГГц (6 ядер / 12 потоков),
Оперативная память DDR4 32 Гб, Накопитель SSD NVMe 500 Гб, Накопитель SSD SATA (1000 Гб),
Монитор 1920x1080 24")

- 1 х Системный блок в сборе (2013 г.в., Процессор Intel Core i3-2100 3.10 ГГц (2 ядра / 4 потока),
Оперативная память DDR3 8 Гб, Накопитель SSD SATA (500 Гб), Монитор 1360x768 19")

- 1 х Сервер лаборатории (2015 г.в., Процессор Intel Core i7-6700K 4.00 ГГц (4 ядра / 8 потоков),
Оперативная память DDR3 32 Гб, Накопитель HDD SATA 2 Тб)

- Проектор 800x600 ViewSonic PJD5151 (2015 г.в.)

Лицензионное ПО: симулятор компьютерных сетей GNS3, EVE NG, PNetLab; виртуальные машины
Oracle VirtualBox;

Программное обеспечение офисный пакет LibreOffice.

ОС: Debian, Cent OS, Ubuntu; WhireShark, Etherial.

Технические средства обучения:

- Экран – 1 шт.

- Проектор View Sonic PJD 5151 – 1 шт.

- Телекоммуникационная стойка 19 дюймов – 1 шт.

- Коммутатор Cisco 2950 12 портов -1 шт, Cisco 2950 24 порта -1 шт, TPLINK 24 порта -3 шт

- Маршрутизатор Cisco 2600 – 1 шт, Mikrotik 2 шт.

- Патч-панель 19 дм. – 3 шт.

- Web –камера Dlink – 1 шт.

- Голосовой шлюз Cisco ATA 186 – 1 шт.
 - Инструмент для расшивки патч-панелей – 3 шт.
 - Сетевой тестер - 2 шт.;
 - Коннекторы – 100 шт.
 - микрофон фирмы Genius – 3 шт.
 - веб-камера фирмы Canyon – 3 шт.
 - адаптер Bluetooth фирмы Hama – 4 шт.
 - соединительные патч-корды -10 шт,
 - витая пара Cat 5e - 20 метров,
 - инструмент для обжима - 4 шт.
 - обжимное устройство (Т 210-60) для RJ45-11 – шт.
 - монтажный инструмент для забивки и обрезки контактов типа Krone – 14 шт.
 - устройство тестирования Master XT-468 – 2 шт.
 - розетка внешняя двойная для RJ45-6 шт.
 - вилка RJ45 connector без вставки – 100 шт.
 - считыватель отпечатков пальцев FPS-150 – 1 шт, FS-80 – 1 шт.
 - IP – телефон Cisco IP-PHONE 7900series – 2 шт.
- Локальная сеть с выходом в Интернет топологии «звезда», 1 Гб/сек.

4.2. Информационное обеспечение обучения

ОИ1 Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 190 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-453-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2096763>

ОИ2 Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры:учебник / А.В. Назаров, А.Н. Енгальчев, В.П. Мельников. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 360 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-06-6.

ОИ3 Максимов, Н. В. Компьютерные сети: учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-454-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1921406>

ОИ4 Лурье, М. С. Промышленная электроника. Лабораторный практикум для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения : учебное пособие / М. С. Лурье, О. М. Лурье, А. С. Фролов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2023 — Часть 1 — 2023. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400583>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение МДК 03.02 Технологии автоматизации технологических процессов производится в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование и календарным графиком, утвержденным директором колледжа.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному директором Колледжа.

Обязательным условием допуска для проведения занятий по междисциплинарному курсу является изучение общих профессиональных дисциплин профессионального цикла.

Текущий учет результатов освоения МДК производится в учебном журнале. Наличие оценок по ЛЗ является для каждого студента обязательным.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории настройки сетевой инфраструктуры и мастерских ремонта и обслуживания устройств инфокоммуникационных систем.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры.	демонстрация умения осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры.	Текущий контроль в форме: ▪ наблюдения во время выполнения заданий; ▪ защиты лабораторных занятий; ▪ выполнения курсового проекта; ▪ компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация: комплекс. дифференцированный зачет в виде тестирования
ПК 3.2. Обслуживать сетевые конфигурации программно-аппаратных средств.	демонстрация умения обслуживать сетевые конфигурации программно-аппаратных средств.	Текущий контроль в форме: ▪ наблюдения во время выполнения заданий; ▪ защиты лабораторных занятий; ▪ выполнения расчетных работ; ▪ написания рефератов; ▪ составление презентаций; ▪ компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация: комплекс. дифференцированный зачет в виде тестирования
ПК 3.3. Осуществлять защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств	демонстрация умения осуществлять защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.	Текущий контроль в форме: ▪ наблюдения во время выполнения заданий; ▪ защиты лабораторных занятий; ▪ выполнения расчетных работ; ▪ написания рефератов; ▪ составление презентаций; ▪ компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация: комплекс. дифференцированный зачет в виде тестирования
ПК 3.4. Осуществлять устранение нетипичных неисправностей в работе сетевой инфраструктуры	демонстрация умения осуществлять устранение нетипичных неисправностей в работе сетевой инфраструктуры.	Текущий контроль в форме: ▪ наблюдения во время выполнения заданий; ▪ защиты лабораторных занятий; ▪ выполнения расчетных работ; ▪ написания рефератов; ▪ составление презентаций; ▪ компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация: комплекс. дифференцированный зачет в виде тестирования

ПК 3.5. Модернизировать сетевые устройства информационно-коммуникационных систем.	демонстрация умения модернизировать сетевые устройства информационно-коммуникационных систем.	Текущий контроль в форме: ▪ наблюдения во время выполнения заданий; ▪ защиты лабораторных занятий; ▪ выполнения расчетных работ; ▪ написания докладов; ▪ составление презентаций; ▪ компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация: комплекс. дифференцированный зачет в виде тестирования
--	--	---

Технологии формирования ОК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях Компл. диффер. зачет в виде тестирования
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализ и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач - эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик.	

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	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

ПК 3.1. Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры.

Уметь: У1 Проектировать локальную сеть. У2 Выбирать сетевые топологии. У3 Рассчитывать основные параметры локальной сети. У4 Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути. У5 Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов. У6 Использовать математический аппарат теории графов. У7 Настраивать стек протоколов TCP/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети. У8 Использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга. У9 Использовать программно-аппаратные средства технического контроля У10 Читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети. У11 Контролировать соответствие разрабатываемого проекта нормативно-технической документации. У12 Использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования.	Л31- Л324
Знать: 31 Общие принципы построения сетей. 32 Сетевые топологии. 33 Многослойную модель OSI. 34 Требования к компьютерным сетям. 35 Архитектуру протоколов. 36 Стандартизацию сетей. 37 Этапы проектирования сетевой инфраструктуры. 38 Элементы теории массового обслуживания. 39 Основные понятия теории графов. 310 Алгоритмы поиска кратчайшего пути. 311 Основные проблемы синтеза графов атак. 312 Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. 313 Основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети. 314 Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование. 315 Средства тестирования и анализа. 316 Базовые протоколы и технологии локальных сетей. 317 Архитектуру сканера безопасности. 318 Принципы построения высокоскоростных локальных сетей. 319 Требования к сетевой безопасности. 321 Программно-аппаратные средства технического контроля. 322 Принципы и стандарты оформления технической документации 323 Принципы создания и оформления топологии сети.	Тема 2.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) Тема 2.2. Промышленные сетевые технологии и протоколы в АСУ ТП

324 Информационно-справочные системы для замены (поиска) технического оборудования	
ПК 3.2. Обслуживать сетевые конфигурации программно-аппаратных средств.	
Уметь: У1 Проектировать локальную сеть. У3 Рассчитывать основные параметры локальной сети. У4 Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути. У5 Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов. У6 Использовать математический аппарат теории графов. У7 Настраивать стек протоколов ТСР/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети. У8 Использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга. У9 Использовать программно-аппаратные средства технического контроля У10 Читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети. У12 Использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования.	Л31- Л324
Знать: 31 Общие принципы построения сетей. 32 Сетевые топологии. 33 Многослойную модель OSI. 34 Требования к компьютерным сетям. 35 Архитектуру протоколов. 36 Стандартизацию сетей. 37 Этапы проектирования сетевой инфраструктуры. 38 Элементы теории массового обслуживания. 39 Основные понятия теории графов. 310 Алгоритмы поиска кратчайшего пути. 311 Основные проблемы синтеза графов атак. 312 Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. 313 Основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети. 314 Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование. 315 Средства тестирования и анализа. 317 Архитектуру сканера безопасности. 318 Принципы построения высокоскоростных локальных сетей. 319 Требования к сетевой безопасности. 320 Организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей. 321 Программно-аппаратные средства технического контроля. 322 Принципы и стандарты оформления технической документации 323 Принципы создания и оформления топологии сети. 324 Информационно-справочные системы для замены (поиска) технического оборудования	Тема 2.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) Тема 2.2. Промышленные сетевые технологии и протоколы в АСУ ТП

ПК 3.3. Осуществлять защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.	
Уметь: У1 Проектировать локальную сеть. У2 Выбирать сетевые топологии. У3 Рассчитывать основные параметры локальной сети. У4 Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути. У5 Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов. У6 Использовать математический аппарат теории графов. У8 Использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга. У9 Использовать программно-аппаратные средства технического контроля У11 Контролировать соответствие разрабатываемого проекта нормативно-технической документации. У12 Использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования.	ЛЗ1- ЛЗ24
Знать: 31 Общие принципы построения сетей. 32 Сетевые топологии. 33 Многослойную модель OSI. 34 Требования к компьютерным сетям. 35 Архитектуру протоколов. 36 Стандартизацию сетей. 310 Алгоритмы поиска кратчайшего пути. 311 Основные проблемы синтеза графов атак. 312 Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. 314 Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование. 315 Средства тестирования и анализа. 316 Базовые протоколы и технологии локальных сетей. 317 Архитектуру сканера безопасности. 318 Принципы построения высокоскоростных локальных сетей. 319 Требования к сетевой безопасности. 320 Организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей. 321 Программно-аппаратные средства технического контроля. 322 Принципы и стандарты оформления технической документации 323 Принципы создания и оформления топологии сети. 324 Информационно-справочные системы для замены (поиска) технического оборудования	Тема 2.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) Тема 2.2. Промышленные сетевые технологии и протоколы в АСУ ТП
ПК 3.4. Осуществлять устранение нетипичных неисправностей в работе сетевой инфраструктуры.	
Уметь: У1 Проектировать локальную сеть. У2 Выбирать сетевые топологии. У3 Рассчитывать основные параметры локальной сети. У4 Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути. У5 Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным	ЛЗ5- ЛЗ22

расположением узлов. У6 Использовать математический аппарат теории графов. У8 Использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга. У9 Использовать программно-аппаратные средства технического контроля У11 Контролировать соответствие разрабатываемого проекта нормативно-технической документации. У12 Использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования.	
Знать: 31 Общие принципы построения сетей. 32 Сетевые топологии. 33 Многослойную модель OSI. 34 Требования к компьютерным сетям. 35 Архитектуру протоколов. 36 Стандартизацию сетей. 310 Алгоритмы поиска кратчайшего пути. 311 Основные проблемы синтеза графов атак. 312 Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. 314 Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование. 315 Средства тестирования и анализа. 316 Базовые протоколы и технологии локальных сетей. 317 Архитектуру сканера безопасности. 318 Принципы построения высокоскоростных локальных сетей. 319 Требования к сетевой безопасности. 320 Организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей. 321 Программно-аппаратные средства технического контроля. 322 Принципы и стандарты оформления технической документации 323 Принципы создания и оформления топологии сети. 324 Информационно-справочные системы для замены (поиска) технического оборудования	Тема 2.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) Тема 2.2. Промышленные сетевые технологии и протоколы в АСУ ТП
ПК 3.5. Модернизировать сетевые устройства информационно-коммуникационных систем.	
Уметь: У1 Проектировать локальную сеть. У2 Выбирать сетевые топологии. У3 Рассчитывать основные параметры локальной сети. У4 Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути. У5 Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов. У6 Использовать математический аппарат теории графов. У8 Использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга. У9 Использовать программно-аппаратные средства технического контроля У11 Контролировать соответствие разрабатываемого проекта	ЛЗ1- ЛЗ7, ЛЗ12, ЛЗ 16, ЛЗ24

нормативно-технической документации. У12 Использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования.	
Знать: 31 Общие принципы построения сетей. 32 Сетевые топологии. 33 Многослойную модель OSI. 34 Требования к компьютерным сетям. 35 Архитектуру протоколов. 36 Стандартизацию сетей. 310 Алгоритмы поиска кратчайшего пути. 311 Основные проблемы синтеза графов атак. 312 Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. 314 Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование. 315 Средства тестирования и анализа. 316 Базовые протоколы и технологии локальных сетей. 317 Архитектуру сканера безопасности. 318 Принципы построения высокоскоростных локальных сетей. 319 Требования к сетевой безопасности. 320 Организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей. 321 Программно-аппаратные средства технического контроля. 322 Принципы и стандарты оформления технической документации 323 Принципы создания и оформления топологии сети. 324 Информационно-справочные системы для замены (поиска) технического оборудования	Тема 2.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) Тема 2.2. Промышленные сетевые технологии и протоколы в АСУ ТП

Приложение 3

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Содержание изменения, страница рабочей программы	Дата и номер протокола заседания МК	Основание изменения
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		