МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Вычислительные сети и системы

Закреплена за кафедрой	**Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Формы контроля в семестрах: зачет 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Сам. работа	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023 г.

Программу составил:
ассистент каф. АИСУ
Жуков Пётр Игоревич

Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины

Вычислительные сети и системы

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 20.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированных и информационных систем управления

наименование кафедры

Протокол от «24» мая 2023 г. № 03.

и.о. зав. кафедрой АИСУ Д.А. Полещенко

аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
и.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат технических наук, доцент Д.А. Полещенко

должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – формирование теоретических знаний в области управления и построения инфокоммуникационных систем и сетей, отработка умений и навыков самостоятельного использования сетевых служб, протоколов и оборудования для администрирования, настройки и построения инфокоммуникационных систем и сетей. Задачи дисциплины: • научить обучающихся современным инфокоммуникационным системам и сетям; • Научить обучающихся моделировать работу различных сетевых устройств; • научить обучающихся настраивать сетевое оборудование; • научить обучающихся тестировать сетевое оборудование; • научить обучающихся осуществлять расчет и построение сетей передачи данных

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Защита информации
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологические объекты автоматизации

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1 Знать современное программное обеспечение для моделирования сетей
Уметь:	УК-1-У1 Уметь работать в программном обеспечении для моделирования сетей
Владеть:	УК-1-В1 Владеть навыком оценки и тестирования результатов моделирования сетей
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников	
Знать:	ОПК-1-З1 Знать модели и структуры информационных сетей ОПК-1-З2 Знать теоретические основы сетей передачи данных
Уметь:	ОПК-1-У1 Уметь параметризировать типовое сетевое оборудование
Владеть:	ОПК-1-В1 Владеть навыком проектирования сетей передачи данных
ПК-1 Способен: • **рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;** • **применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;** • **оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;** • **составлять и оформлять типовую техническую документацию;** • **определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;** • **обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;** • **участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;** • **составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт**	
Знать:	ПК-1-З1 Знать необходимые технологии для построения и развертывания сетей передачи данных
Уметь:	ПК-1-У1 Уметь реализовывать технологию управления обменом информации в сетях ПК-1-У2 – Уметь реализовывать основные этапы построения сетей
Владеть:	ПК-1-В1 Владеть навыком использования средств моделирования инфокоммуникационных систем ПК-1-В2 Владеть навыком использования инструментов тестирования инфокоммуникационных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Общие принципы ЛВС					
1.1.	Общие принципы ЛВС/лек/	6	2	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-З1	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1	

					Э2 Э3	
1.2	Знакомство с CASE-средствами автоматизированного проектирования сетей /Пр/	6	3	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-З1 ПК-1-В2	Л 3.1 Э1 Э2	
1.3	Моделирование простой сети /Пр/	6	3	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-З1 ПК-1-В2	Л 3.1 Э1 Э2	
1.4	Проектирование сетей с коммутацией и маршрутизации пакетов /Пр/	6	4	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-З1 ПК-1-В2	Л 3.1 Э1 Э2	
1.5	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	6	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2	
	Раздел 2. Канальный уровень модели OSI					
2.1	Канальный уровень модели OSI /лек/	6	1	ОПК-1-З2 ПК-1-З1	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Знакомство с пакетом GNS3. Идеологией оборудование Cisco. Базовая настройка маршрутизаторов /Лр/	6	1	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторным работам/Ср/	6	8	ОПК-1-З2 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	
	Раздел 3. Коммутаторы					
3.1	Принципы работы коммутаторов и коммутации пакетов/лек/	6	2	ОПК-1-З2 ПК-1-З1	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Знакомство с базовыми средствами сетевого тестирования /Пр/	6	2	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-З1 ПК-1-В2	Л 3.1 Э1 Э2	
3.3	Эмулирование простейшей сети /Лр/	6	2	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
3.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторным работам/Ср/	6	8	ОПК-1-З2 ПК-1-З1 ПК-1-В1	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	

	Раздел 4. Сетевой и транспортный уровень модели OSI. Стек протокола TCP/IP					
4.1	Сетевой и транспортный уровень модели OSI. Стек протокола TCP/IP/Лек/	6	2	ОПК-1-32 ПК-1-31	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Простая настройка сети в Windows, знакомство с утилитой “ipconfig” /Пр/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-В2	Л 3.1 Э1 Э2	
4.3	Проектирование многоуровневой сети /Пр/	6	3	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-В2	Л 3.1 Э1 Э2	
4.4	Эмулирование сетей с маршрутизаторами в среде GNS3 /Лр/	6	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
4.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторным работам/Ср/	6	8	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	
	Раздел 5. Маршрутизация в IP-сетях. Протоколы динамической маршрутизации Трансляция сетевых адресов					
5.1	Маршрутизация в IP-сетях. Протоколы динамической маршрутизации Трансляция сетевых адресов /Лек/	6	2	ОПК-1-32	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
5.2	Эмулирование сети со статической маршрутизацией в оборудовании Cisco /Лр/	6	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
5.3	Эмулирование сети с динамической маршрутизацией в оборудовании Cisco /Лр/	6	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
5.4	Настройка трансляции сетевых адресов (NAT) в маршрутизаторах Cisco /Лр/	6	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	

5.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторным работам/Ср/	6	6	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	
	Раздел 6. Виртуальные локальные сети (VLAN)					
6.1	Виртуальные локальные сети /Лек/	6	2	ОПК-1-З2	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
6.2	Эмулирование сети с VLAN в среде GNS3 без маршрутизации пакетов /Лр/	6	1	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
6.3	Эмулирование сети с VLAN в среде GNS3 с учетом маршрутизации пакетов /Лр/	6	1	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
6.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторным работам/Ср/	6	5	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	
	Раздел 7. Технология виртуальных частных сетей (VPN)					
7.1	Технология VPN/Лек/	6	2	ОПК-1-З2	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
7.2	Работа с технологией ACL в среде GNS3 /Лр/	6	2	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
7.3	Работа с технологией IPSec в среде GNS3 /Лр/	6	2	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
7.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторным работам/Ср/	6	5	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	

	Раздел 8. Протоколы прикладного уровня					
8.1	Протоколы прикладного уровня/Лек/	6	2	ОПК-1-З2	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
8.2	Настройка протокола DHCP в среде GNS3, с использованием маршрутизаторов Cisco /Лр/	6	1	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-В1	Л 3.3 Э1 Э2	
8.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторным работам/Ср/	6	5	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	
	Раздел 9. Промышленные сети					
9.1	Асинхронные интерфейсы связи. Одноранговые и многоранговые логические топологии в промышленности /Лек/	6	1	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
9.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания /Ср/	6	3	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	
	Раздел 10. Современные промышленные сетевые технологии					
10.1	Разновидности современных промышленных протоколов. POFIBUS, PROFINET, MODBUS, HART /Лек/	6	1	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2	Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Э1 Э2 Э3	
10.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания /Ср/	6	3	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 3.2 Л 2.1 Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен не предусмотрен

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

По дисциплине предусмотрено одно домашнее задание:

1. Домашнее задание №1: Проектирование инфокоммуникационной сети в промышленности (ОПК-1-З2, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)

Пример домашнего задания (ДЗ) (по вариантам)

Выполнить проектирование промышленной сети, произвести необходимые расчеты по количеству оборудования, а также по обеспечению физической надежности и информационной безопасности согласно варианту. Предоставить расчет сети, а также при выборе сетевых решений учесть возможность расширения сети в будущем. Предполагается, что сеть строится на базе IPv4 с бесклассовой адресацией.

Общие требования:

- Учесть необходимость экранировать физические каналы передачи для агрессивных участков производства;
- Учесть информационную безопасность сети, а также её физическую надежность;
- Спроектировать централизованную обработку промышленных данных от разных АСУ ТП;
- Выделить сети отдельных цехов или участков, как подсети и спроектировать разграничение доступа между ними;
- Учесть большой трафик за пределами отдельных подсетей цехов и малый трафик внутри самих подсетей;
- Учесть уже имеющееся оборудование (через дополнительные подключения), как сетевое, так и оборудование АСУ ТП;
- Провести анализ устойчивости такой сети, методами точечного тестирования;
- Спроектировать связь промышленной сети с сетью интернет.

Содержание домашнего задания

1. Введение с описанием проблемы и постановкой задачи;
2. Схема L2 топологии:
    a. Физическая схема сети;
    b. План размещения активных сетевых устройств и ПК в зданиях, комнатах и т.д.
3. Выбор пассивного оборудования:
    a. Обоснование выбора компонентов пассивного оборудования;
    b. Обоснование выбора сред передачи;
    c. Определение суммарной длины кабельного оборудования;
    d. Определение суммарного количества пассивного сетевого оборудования;
    e. Расчет стоимости пассивного оборудования.
4. Схема L3 топологии:
    a. Логическая схема сети;
    b. Схема адресации.
5. Выбор пропускной способности внешних каналов связи и Интернет-провайдера;
6. Выбор программного обеспечения серверных приложений со сравнительным анализом;
7. Выбор операционной системы серверного оборудования;
8. Выбор активного оборудования:
    a. Обоснование выбора состава активного оборудования;
    b. Обоснование выбора маршрутизаторов;
    c. Обоснование выбора коммутаторов рабочей группы;
    d. Обоснование выбора коммутаторов агрегации и ядра;
    e. Обоснование выбора серверного оборудования.
9. Расчет стоимости активного оборудования;
10. Схема безопасности:
    a. Предложенное решение по безопасности сети (схемы, устройства, правила, политики);
    b. Обоснование выбора аппаратной или программной защиты сети;
    c. Система паролей на активное сетевое оборудование;
    d. Прочие настройки безопасности;
    e. Расчет стоимости обеспечения безопасности сети.
11. Моделирование проектируемой сети;
12. Тестирование проектируемой сети;
13. Расчет общей стоимости проектирования и развертывания сети;

Перечень вопросов к домашнему заданию
(ОПК-1-31, ПК-1-31, ОПК-1-32**)**

1. Основные компоненты сети. Перечислить и дать краткую функциональную характеристику.
2. Сетевая модель OSI. Описать 7-мь уровней модели с кратким пояснением.
3. Топологии компьютерных систем. Описать основные различия. Выделить плюсы и минусы.
4. Отличие физической топологии от логической.
5. Модель OSI. Физический уровень. Функциональное назначение.
6. Модель OSI. Физический уровень. Виды сетевого оборудования на данном уровне.
7. Модель OSI. Канальный уровень. Функциональное назначение.
8. Модель OSI. Канальный уровень. Виды сетевого оборудования на данном уровне.
9. Модель OSI. Канальный уровень. Физическая адресация.
10. Модель OSI. Сетевой уровень. Функциональное назначение.
11. Модель OSI. Сетевой уровень. Виды сетевого оборудования на данном уровне.
12. Модель OSI. Сетевой уровень. Логическая адресация.
13. Коммутаторы. Виды и группы коммутаторов. Основные отличия.
14. Коммутаторы. Таблица коммутация и коммутирующая матрица.
15. Коммутаторы. Основные характеристики коммутаторов.
16. Маршрутизаторы. Принцип маршрутизации и поиска кратчайшего пути.
17. Маршрутизаторы. Виды маршрутизации и их основные протоколы.

18. Маршрутизаторы. Основные характеристики.
19. Понятие виртуальной локальной сети. Типы VLAN.
20. Коммутаторы. Маркированные и немаркированные порты.
21. Коммутаторы. Статические и динамические VLAN.
22. Коммутаторы. Сегментация трафика. Где применяется, основные преимущества.
23. Маршрутизаторы. Как маршрутизаторы понимают VLAN.
24. Маршрутизаторы. Что такое инкапсуляция и виртуальные порты.
25. Общие сети. Разновидности проводной связи (витая пара, оптическое волокно). Преимущество и недостатки.
26. Сети Ethernet. Виды технологий Ethernet. Одноранговые сети.
27. Промышленные сети. Асинхронные интерфейсы. Отличие RS-485 от RS-422.
28. Промышленные сети. Протоколы PROFINET и PROFIBUS.
29. Промышленные сети. Многоранговые сети «ведущий-ведомый».
30. Оборудование для проводных сетей Ethernet. Сетевой коммутатор, маршрутизатор, межсетевой экран. Определение и отличия.
31. Беспроводные технологии компьютерных сетей. Wi-Fi. Стандарты, характеристики.
32. Протокол аутентификации 802.1x. Стандарты безопасности (WPA, WPA2). VPN.
33. Технология WPS. Определение. Принцип работы.
34. Межсетевые экраны (программные и аппаратные). Задачи межсетевых экранов.
35. Основные преимущества и недостатки межсетевых экранов
36. Функциональные возможности аппаратных межсетевых экранов. Преимущества и недостатки.
37. Виртуальные частные сети (VPN). Основное назначение. Протокол IPSec.

Также по дисциплине предусмотрено **11 лабораторных работ**, связанных с моделированием сетей передачи данных (УК-1-З1,УК-1-У1,УК-1-В1, ОПК-1-З1, ОПК-1-З2, ОПК-1-У1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

Перечень вопросов к защите лабораторных работ
(УК-1-З1, ОПК-1-З2, ОПК-1-З1)

1. Что такое компьютерная сеть?
2. Что необходимо для создания компьютерных сетей?
3. Какова основная задача, решаемая при создании компьютерных сетей?
4. Как следует рассматривать архитектуру компьютерных сетей согласно модели ISO/OSI?
5. Для чего предназначается верхний (седьмой) уровень архитектуры - прикладной?
6. Каково назначение физического уровня архитектуры сетей?
7. Что такое протоколы? Для чего они предназначены?
8. Что такое интерфейсы?
9. По какому принципу компьютерные сети делятся на локальные и глобальные?
10. Какой компьютер называется файловым сервером?
11. Какие сети называются одноранговыми?
12. Что такое рабочая группа?
13. Каковы функции системного администратора?
14. Что такое шлюзы? Какими могут быть шлюзы?
15. Каковы основные компоненты локальной сети?
16. Что такое рабочие станции?
17. Что такое серверы сети?
18. Что такое топология сети?
19. Какие вы знаете топологии сетей?
20. Какие существуют виды кабелей для объединения компьютеров в сеть?
21. Для чего служит сетевая карта?
22. Что такое технология клиент-сервер?
23. Для чего служит межсетевой экран?
24. Что такое концентратор?
25. Что такое маршрутизатор?

Также в ходе освоения дисциплины обучающиеся выполняют **6 практических работ** (ОПК-1-З1, ОПК-1-З2, ПК-1-З1, ПК-1-В2) связанных с расчетом, проектированием и тестированием инфокоммуникационных сетей

Перечень вопросов к защите практических занятий
(ОПК-1-З1,ОПК-1-З2,ПК-1-З1)

1. Каковы основные характеристики любой сети?
2. Какие бывают виды физических сред передачи сигналов?
3. Чем логическая топология отличается от физической?
4. Можно ли считать физическую звезду с концентратором в центре логической шиной? Обосновать ответ.
5. Какие задачи тестирования можно решить при помощи «ping», а для каких нужен «tracert»?
6. Для чего предназначены утилиты «arp» и «nslookup»?
7. Как настраивать сеть в Windows?

8. Что такое розетка RJ-45 и для какого типа кабеля предназначена?
9. Чем 8-ми жильная витая пара отличается от 4-х жильной?
10. Какие разновидности витых пар используются в промышленности?
11. Что такое экранирование и от чего оно защищает?
12. Какие существуют основные виды неисправностей в сетях?
13. Организация сети из нескольких компьютеров.

Перечень тестовых вопросов

(УК-1-З1, ОПК-1-З1, ОПК-1-З2, ПК-1-З1)

Общие вопросы (Раздел 1) (ОПК-1-З1, ОПК-1-З2, ПК-1-З1):

1. Какие из перечисленных терминов являются синонимами?
   a) вычислительная сеть и сеть передачи данных;
   b) радиосеть и телефонная сеть;
   c) телефонная сеть и вычислительная сеть;
   d) компьютерная сеть и радиосеть.
2. К сетевому программному обеспечению относятся ...
   a) почтовая программа;
   b) сетевая карта;
   c) Интернет-браузер;
   d) сетевая операционная система.
3. Вычислительная (компьютерная) сеть служит для ...
   a) обеспечения коллективного использования данных, а также аппаратных и программных ресурсов;
   b) передачи сигналов с одного порта на другие порты;
   c) обеспечения независимой связи между несколькими парами компьютеров;
   d) подключения персонального компьютера к услугам Интернета и просмотра web-документов.
4. К основным компонентам вычислительных сетей относят ...
   a) компьютеры;
   b) коммуникационное оборудование;
   c) антивирусные программы;
   d) сетевое программное обеспечение.
5. Использование программно-совместимых моделей ЭВМ началось с серии вычислительных машин ...
   a) IBM/360;
   b) Macintosh;
   c) IBM PC;
   d) IBM PS/2.
6. Независимую связь между несколькими парами компьютеров в сети не обеспечивают ...
   a) сетевой коммутатор;
   b) модем;
   c) сетевой разветвлитель;
   d) сетевой шлюз.
7. Технологией беспроводной пакетной передачи данных является ...
   a) HTTP;
   b) ADSL;
   c) GPRS;
   d) SMTP.
8. Комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих компьютерам обмениваться данными, называется ...
   a) интерфейсом;
   b) магистралью;
   c) компьютерной сетью;
   d) адаптером.
9. Обмен информацией между компьютерными сетями, в которых действуют разные стандарты представления информации (сетевые протоколы), осуществляется с использованием ...
   a) магистралей;
   b) хост-компьютеров;
   c) электронной почты;
   d) шлюзов;
   e) файл-серверов.
10. Когда появились первые информационные системы?
   a) 40-е годы;
   b) 50-е годы;
   c) 60-е годы;
   d) 70-е годы.
11. Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта) — это ...

a) информационная технология;
b) информационная система;
c) информационный процесс.

12. К обеспечивающим подсистемам ИС относятся ...
    a) информационное обеспечение;
    b) техническое обеспечение;
    c) математическое и программное обеспечение;
    d) общее обеспечение.
13. Комплекс технических средств, предназначенных для работы ИС, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы — это ...
    a) информационное обеспечение;
    b) техническое обеспечение;
    c) математическое и программное обеспечение;
    d) организационное обеспечение;
    e) правовое обеспечение.
14. Для создания информационного обеспечения необходимо:
    a) владение методологией создания концептуальных информационно-логических модулей, отражающих взаимосвязь информации;
    b) приведение данных, поступающих из разных источников к одинаковой форме, повышение уровня их доступности;
    c) совершенствование системы документооборота.
15. Прием и передача данных между удаленными участниками информационного процесса — это ...
    a) формализация;
    b) транспортировка;
    c) архивация;
    d) защита.
16. Какие особенности нужно учесть при разработке прикладного процесса?
    a) синхронизация данных;
    b) тупиковые ситуации;
    c) безопасность данных;
    d) асинхронизация данных.
17. В зависимости от режимов работы различают следующие системы телеобработки:
    a) системы сбора данных;
    b) информационно-справочные системы;
    c) информационно-управляющие системы;
    d) системы реального времени;
    e) интеллектуальные системы.
18. Какие функции выполняет независимо от режима обработки любая из систем телеобработки?
    a) ввод-вывод информации с удаленных абонентских пунктов;
    b) преобразование информации к виду, удобному для передачи по каналам связи;
    c) передачу информации по каналам связи;
    d) только вывод информации с удаленных абонентских пунктов.
19. Технические средства системы телеобработки включают:
    a) компьютер;
    b) каналы передачи данных;
    c) устройства сопряжения каналов (аппаратуры) передачи данных с компьютером;
    d) абонентские пункты;
    e) принтер.
20. Совокупность функций, обеспечивающих надежную передачу файлов между абонентскими системами и компьютером, называется ...
    a) процедурой передачи файлов;
    b) процедурой удаленного ввода заданий;
    c) процедурой дистанционного управления вычислительного процесса.
21. Непосредственное участие пользователя, которому предоставляется возможность оперативного управления вводом информации в вычислительную систему, называется ...
    a) процедурой передачи файлов;
    b) процедурой удаленного ввода заданий;
    c) процедурой дистанционного управления вычислительного процесса.
22. Возможность отслеживать и оказывать оперативное воздействие на процесс выполнения его задания называется ...
    a) процедурой передачи файлов;
    b) процедурой удаленного ввода заданий;
    c) процедурой дистанционного управления вычислительного процесса.
23. С учетом возможностей изменения направления передачи информации различают каналы:
    a) симплексные;
    b) полудуплексные;

c) дуплексные;
d) дуплексно-симплексные.

24. При каком способе передачи данных информация передается блоками, оформленными специальными управляющими символами?
    a) при синхронной передаче данных;
    b) при асинхронной передаче данных;
    c) при канальной передаче данных.
25. Какие методы защиты от ошибок при передаче информации в сетях выделяются?
    a) групповые методы;
    b) помехоустойчивое кодирование;
    c) методы защиты от ошибок в системах передачи с обратной связью;
    d) d) фронтальные методы.

Модель OSI (Разделы 2-4) (ОПК-1-З2, ПК-1-З1):

26. Какой уровень реализует организацию сеансов связи между прикладными процессами, расположенными в различных абонентских системах?
    a) сеансовый;
    b) представительный;
    c) транспортный;
    d) канальный;
    e) прикладной.
27. Какой уровень предназначен для обеспечения процессов маршрутизации информации и управления сетью передачи данных?
    a) сетевой;
    b) транспортный;
    c) сеансовый;
    d) представительный.
28. Какой уровень обеспечивает функциональные и процедурные средства для установления, поддержания и расторжения соединений на уровне каналов передачи данных?
    a) канальный;
    b) транспортный;
    c) сеансовый;
    d) представительный.
29. Какой уровень обеспечивает технические, электрические, функциональные и процедурные средства организации физических соединений при передаче данных между физическими объектами?
    a) физический;
    b) транспортный;
    c) сеансовый;
    d) представительный.
30. В качестве линий связи для передачи данных по компьютерной сети могут использоваться ...
    a) оптоволокно;
    b) коаксиальный кабель;
    c) сетевая карта;
    d) витая пара.
31. Клиентом называется ...
    a) интегратор запросов;
    b) сервер;
    c) рабочая станция вычислительной сети;
    d) терминал оплаты услуг;
    e) пользователь компьютерной сети.
32. Компьютер, предоставляющий часть своих ресурсов для клиентов сети, называют ...
    a) сервер;
    b) рабочая станция;
    c) модем;
    d) шлюз.
33. Основные виды компьютеров, подключенных к сети, — это ...
    a) модем;
    b) шлюз;
    c) рабочая станция;
    d) сервер.
34. Устройство, имеющее две сетевые карты и предназначенное для соединения сетей, называется ...
    a) концентратором;
    b) коммутатором;
    c) маршрутизатором;
    d) мостом.
35. Возможность использования сетевых ресурсов и предоставление ресурсов собственного компьютера для

использования клиентами сети обеспечивает ...
a) сетевая карта;
b) интернет-браузер;
c) почтовая программа;
d) сетевая операционная система.

36. Выделяются следующие группы ПО сетей:
a) общесетевое ПО;
b) специальное ПО;
c) базовое программное обеспечение ЭВМ абонентских систем;
d) организационное ПО.

37. По способу управления ТВС делятся на сети с ...
a) централизованным управлением;
b) децентрализованным управлением;
c) смешанным управлением;
d) смешанно-централизованным управлением.

38. По организации передачи информации сети делятся на ...
a) сети с селекцией информации;
b) маршрутизацией информации;
c) смешанные сети;
d) сети без селекции информации.

39. По типу организации передачи данных сети с маршрутизацией информации делятся на сети с ...
a) коммутацией цепей (каналов);
b) коммутацией сообщений;
c) коммутацией пакетов;
d) без коммутации пакетов.

40. Широковещательная конфигурация (общая шина) и последовательная конфигурация (кольцо, звезда) характерны для ...
a) локальной вычислительной сети;
b) глобальной сети;
c) корпоративной сети.

41. Для глобальных и региональных сетей наиболее распространенными являются ...
a) произвольная (ячеистая) конфигурация;
b) иерархическая конфигурация;
c) кольцевая конфигурация;
d) общая шина.

42. Методы доступа к передающей среде разделены на классы:
a) селективные методы;
b) метод случайного доступа;
c) методы, основанные на резервировании времени;
d) кольцевые методы для ЛВС с кольцевой топологией;
e) метод переменного доступа.

43. Процедура определения пути передачи информации в сетях передачи данных, которая характерна для глобальных и региональных компьютерных сетей называется ...
a) маршрутизацией;
b) селекцией;
c) шлюзом.

Сеть «Интернет» и сетевые технологии (Разделы 5-7) (УК-1-31, ОПК-1-32, ПК-1-31):

44. Какой протокол сети используется для доступа к Web-страницам?
a) HTTP;
b) IP;
c) TCP/IP;
d) FTP.

45. Какой протокол является базовым в Интернет?
a) HTTP;
b) HTML;
c) TCP;
d) TCP/IP.

46. Рекомендация X.25 определяет процессы, описываемые тремя уровнями протоколов:
a) физическим;
b) канальным;
c) сетевым;
d) сеансовым.

47. Уровень, который формирует фрагменты данных, направляемые друг другу прикладными процессами через сеть коммутации пакетов модели взаимодействия открытых систем (ВОС — OSI) называется ...
a) транспортным;

b) физическим;
c) сетевым;
d) сеансовым.

48. Высокоскоростные сети цифровой связи, которые сроятся на базе оптоволоконных кабельных линий или цифровых радиорелейных линий, называются ...
    a) сети стандарта SDH;
    b) сетью технологии Frame Relay;
    c) сетью технологии ATM.
49. На какую топологию рассчитан метод доступа Token Ring?
    a) общая шина;
    b) иерархическая;
    c) кольцо;
    d) звезда.
50. Когда была стандартизована технология Token Ring?
    a) в 1980 г.;
    b) в 1985 г.;
    c) в 1989 г.;
    d) в 1990 г.
51. Адрес электронной почты состоит ...
    a) только из имени пользователя;
    b) только из имени пользователя и имени почтового сервера;
    c) из имени пользователя, знака @ и имени почтового сервера;
    d) из имени пользователя и списка доменов.
52. Адрес www-сервера состоит ...
    a) только из имени сервера и домена;
    b) из имени компьютера и сервера;
    c) из домена, имени сервера и букв www;
    d) из индекса, домена, имени сервера и букв www.
53. HTML (HYPER TEXT MARKUP LANGUAGE) является ...
    a) языком разметки web-страниц;
    b) системой программирования;
    c) текстовым редактором;
    d) системой управления базами данных.
54. HTML —это ...
    a) программа просмотра WWW-доку ментов;
    b) прикладная программа;
    c) язык гипертекстовой разметки;
    d) протокол взаимодействия клиент-сервер.
55. Для создания Web-страниц используются программы ...
    a) Текстовый редактор и Dreamweaver;
    b) Turbo Pascal и QBasic;
    c) Visual Basic и ACDSee;
    d) ScanDisk и Defrag.
56. Какие модели используются для верстки Web-страниц?
    a) иерархические;
    b) табличные;
    c) реляционные;
    d) блочные.
57. Гипертекст — это ...
    a) структурированный текст, в котором могут осуществляться переходы по выделенным меткам;
    b) обычный, но очень большой по объему текст;
    c) текст, буквы которого набраны шрифтом очень большого размера;
    d) распределенная совокупность баз данных, содержащих тексты.
58. С какого тега обычно начинается каждый HTML-документ?
    a) TITLE;
    b) HEAD;
    c) HTML;
    d) BODY.
59. Для чего служат в HTML символы HEAD, TITLE?
    a) для выделения абзаца;
    b) для выделения параграфа, пункта;
    c) для выделения глав;
    d) для выделения заголовка.
60. Web-страница содержит ...
    a) текст, рисунки, звук, видео;

b) только текст и рисунки;
c) только текст, рисунки, звук;
d) только текст.

61. Web-страница (документ HTML) представляет собой ...
    a) текстовый файл с расширением .txt или .doc;
    b) текстовый файл с расширением .htm или .html;
    c) двоичный файл с расширением. сот или. exe;
    d) графический файл с расширением .gif или .jpg.
62. Для просмотра Web-страниц в Интернете используются ...
    a) Microsoft Word или Word Pad;
    b) Microsoft Access или Microsoft Works;
    c) Internet Explorer или Mozilla Firefox;
    d) HTMLPad или FrontPage.
63. Тег — это ...
    a) стартовый и конечный маркеры элемента;
    b) текст, в котором используются спецсимволы;
    c) указатель на другой файл или объект;
    d) фрагмент программы, включенной в состав Web-страницы.
64. Тег BODY —это ...
    a) идентификатор заголовка окна просмотра;
    b) идентификатор заголовка документа HTML;
    c) идентификатор перевода строки;
    d) идентификатор HTML-команд документа для просмотра.
65. Выберите функцию, выполняемую тегом и:
    a) выделение полужирным;
    b) увеличение кегля символов;
    c) выделение курсивом;
    d) d) выделение подчеркиванием.

Конфигурирование и тестирование сетей (Раздел 8) (УК-1-З1, ОПК-1-З1, ОПК-1-З2, ПК-1-З1):

66. Дайте определение понятия «топология сети».
    a) Описание конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств.
    b) Схема расположения компьютеров в сети.
    c) Схема взаимодействия коммутирующего оборудования.
    d) Технология обеспечения безопасности сети.
67. Что такое IP?
    a) Входящий пакет.
    b) Информационная защита.
    c) Интерфейсное преобразование.
    d) Интернет протокол.
68. Что такое сетевой порт?
    a) Место стоянки рыболовных судов.
    b) Стандартный дистрибутив в ОС FreeBSD для работы в сети.
    c) Параметр протоколов TCP и UDP.
    d) Интерфейс передачи данных.
69. Какое из этих устройств можно назвать коммутатором?
    a) Электрический выключатель.
    b) Автоматическая телефонная станция.
    c) Маршрутизатор.
    d) Мультиплексор.
70. Чем отличается роутер от маршрутизатора?
    a) Роутер с помощью заданного списка отправляет пакеты получателю, а в маршрутизаторе пакеты следуют по заданному пути.
    b) Роутер находится на уровень выше в модели TCP/IP.
    c) У роутера приоритет выше, чем у маршрутизатора.
    d) Ничем не отличается.
71. В чем разница между 64 битной системой и 32 битной системой?
    a) В количестве одновременно обрабатываемых процессором разрядов (чисел).
    b) Эти системы на порядок отличаются производительностью.
    c) Системы разной битности предназначены для эксплуатации разных операционных систем.
    d) 64 битных систем не существует.
72. Назовите виды топологии сети.
    a) Шина, кольцо, звезда, решетка
    b) Прямая, параллельная, перекрестная.
    c) Топологическая, логическая, смешанная.
    d) Вектор, сингулярность, параллельность.

73. Что делает сетевая команда tracert?
    a) выполняет отправку данных указанному узлу сети, при этом отображая сведения о всех промежуточных маршрутизаторах, через которые прошли данные на пути к целевому узлу.
    b) это служебная компьютерная программа, предназначенная для проверки соединений в сетях на основе TCP/IP.
    c) предоставляет информацию о латентности сети и потерях данных на промежуточных узлах между исходным пунктом и пунктом назначения.
    d) служебная компьютерная программа, целью которой является управление таблицами маршрутизации.
74. Для чего был разработан VPN?
    a) Для защищённого подключения к сети Интернет.
    b) Как протокол системы виртуальной реальности.
    c) Логическая сеть, создаваемая поверх другой сети, например, Интернет.
    d) Как основа для составляющих сетевых команд.
75. Сколько уровней у протокола интернета TCP/IP
    a) 1.
    b) 8.
    c) 4.
    d) Их количество ничем не ограничено.
76. Последняя миля это?
    a) Книга Стивена Кинга про компьютеры.
    b) Провод от розетки до компьютера.
    c) Канал связи от конечного провайдера до абонента.
    d) Канал высокой пропускной способности к первичному провайдеру.
77. DNS от DHCP отличается:
    a) Количеством клиентов.
    b) Уровнем модели ОСИ.
    c) Это совершенно разные вещи и сравнивать их нельзя.
    d) Ничем, за исключением того, что ДНС работает с именами.
78. Какая из этих команд не будет по умолчанию работать в Win-совместимых операционных системах?
    a) Ifconfig;
    b) Msconfig;
    c) Arp;
    d) Nslookup.

Промышленные сети (Раздел 9-10) (ОПК-1-З1, ОПК-1-З2, ПК-1-З1):

79. Какой из физических интерфейсов не является асинхронным?
    a) RS-485;
    b) Ethernet;
    c) RS-422;
    d) EIA-485.
80. Промышленный протокол одноранговой коммуникации – это …
    a) Modbus;
    b) Profibus;
    c) Profinet;
    d) Industrial ethernet.
81. К какому уровню модели OSI относится 1000BASE-T:
    a) Канальный;
    b) Сеансовый;
    c) Транспортный;
    d) Сетевой.
82. Fieldbus – это…?
    a) Тип интерфейса;
    b) Протокол;
    c) Вид подключения;
    d) Физическая шина.
83. Многоранговая сетевая топология в промышленности называется …
    a) Ведущий-ведомый;
    b) Говорящий – слушающий;
    c) Приказывающий – подчиняющийся;
    d) Источник–приемник.
84. Какой из протоколов промышленного назначения является открытым и свободно параметризируемым?
    a) Modbus;
    b) CAN;
    c) HART;
    d) PROFIBUS.
85. В физическом интерфейсе RS-485 для передачи логической единицы используется напряжение:

a) 200 мВ;
b) -200 мВ;
c) 20 мА;
d) -20 мА.

86. Интерфейс RS-485 способен работать в режимах:
a) Только дуплексный;
b) Полудуплексный и дуплексный;
c) Только полудуплексный;
d) Ни в одно из вышеперечисленных.

87. Максимальное расстояние для интерфейса RS-485:
a) 100м;
b) 1024м;
c) 1200м;
d) 256м.

88. Какое состояние шины RS-485 соответствует логической единице (A-B):
a) $V_A > V_B$;
b) $V_A < V_B$;
c) $V_A = V_B$;
d) $V_A << V_B$.

89. Какое состояние шины RS-485 соответствует логическому нулю (A-B):
a) VA > VB;
b) VA < VB;
c) VA = VB;
d) VA << VB.

90. Сколько источников сигнала может быть включено в один сегмент шины с интерфейсом RS-422?
a) 1;
b) 8;
c) 32;
d) 2.

91. Какие характеристики интерфейса оговорены в стандарте RS-485:
a) Временные и пространственные;
b) Электромагнитные и электрические;
c) Электрические и временные;
d) Электрические, временные и пространственные.

92. Какой из протоколов промышленного уровня предназначен для связи с удаленным подчиненным устройством:
a) PROFIBUS DP;
b) PROFIBUS PA;
c) PROFIBUS FMS;
d) PROFINET CBA.

93. Какой из протоколов промышленного уровня предназначен для обмена данным с системами других производителей, которые не могут использовать PROFIBUS DP?
a) PROFINET IO;
b) PROFIBUS PA;
c) PROFIBUS FMS;
d) PROFINET CBA.

94. Какой из классов протокола PROFINET предназначен для систем реального времени:
a) PROFINET NRT;
b) PROFINET RT;
c) PROFINET IRT
d) PROFINET CBA.

95. На физическом уровне шина PROFINET имеет интерфейс:
a) 100/1000BASE-TX;
b) RS-422;
c) RS-485;
d) 100/1000BASE-FX.

96. Основная промышленная топология:
a) Звезда;
b) Расширенная звезда;
c) Двойное кольцо;
d) Шина.

97. Modbus является надстройкой над TCP/IP и передает регистры данных размерностью:
a) 8-бит;
b) 16-бит;
c) 32-бита;
d) 64-бита.

98. HART-протокол – это протокол промышленного обмена поверх двухпроводной токовой петли:
    a) -10-10 В;
    b) 4-20 мА;
    c) 0-10 В;
    d) 5-10 мА.
99. Какие из промышленных протоколов не привязаны к конкретным компаниям или решениям:
    a) PROFIBUS / PROFINET;
    b) EtherNet/IP;
    c) B&R/FBUS;
    d) EtherCAT/CAN.
100. Какой из протоколов на физическом уровне связан с асинхронными интерфейсами:
    a) LIN;
    b) SERCOS III
    c) Modbus TCP;
    d) PROFINET.
101. Какой из протоколов на физическом уровне связан с промышленным Ethernet:
    a) LIN;
    b) HART;
    c) Modbus;
    d) PROFINET.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1	Выполнение и защита домашних заданий	Все задачи домашнего задания выполнены без ошибок, либо с непринципиальными ошибками, не влияющими на физическую суть результата	«Зачтено»
		Задание не выполнено полностью, либо выполнены не все задачи, либо в решении допущены существенные ошибки, неисправленные после собеседования с преподавателем	«Не зачтено»
2	Устный опрос по материалам лабораторных и практических занятий	Обучающийся уверенно и правильно отвечает на вопросы	«Зачтено»
		Обучающийся не верно отвечает на вопросы	«Не зачтено»
3	Оценка тестовых заданий	Обучающийся дал 90% и более правильных ответов	«Отлично»
		Обучающийся дал 65-89% правильных ответов	«Хорошо»
		Обучающийся дал 50-64% правильных ответов	«Удовлетворительно»
		Обучающийся дал менее 50% правильных ответов	«Неудовлетворительно»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Проскуряков А. В.	Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=561238	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018
Л 1.2	Матяш С.А.	Информационные технологии	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Москва; Берлин: Директ-Медиа,

		управления: курс лекций	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298184	2014
Л 1.3	Елизаров И.А., Назаров В.Н., Погонин В.А., Третьяков А.А.	Промышленные вычислительные сети: учебное электронное издание: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=570443	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018
6.1.2. Дополнительная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 2.1	Васяева Н. С., Васяева Е. С.	Проектирование локальных вычислительных сетей: учебное пособие для курсового проектирования	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=560566	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019
6.1.3. Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Жуков П.И.	Методические указания по выполнению практических работ	https://disk.yandex.ru/d/SqmZU-g3rkF8mA	
Л 3.2	Жуков П.И.	Методические указания для самостоятельной работы по выполнению ДЗ	https://disk.yandex.ru/d/SqmZU-g3rkF8mA	
Л 3.3	Соловьев А.Ю., Жуков П.И	Методические указания по выполнению лабораторных работ	https://disk.yandex.ru/d/SqmZU-g3rkF8mA	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Открытое образование [Электронный ресурс]: https://openedu.ru/			
Э 2	LMS Canvas [Электронный ресурс]: https://lms.misis.ru			
Э 3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: https://biblioclub.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows			
П 2	Microsoft Office			
П 3	GNS3 (свободно распространяемое программное обеспечение)			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА [Электронный ресурс]: https://elibrary.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	**Аудитория №406** **«Лаборатория прикладного программирования»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • монитор - 9шт.; • персональный компьютер - 9шт.; • проектор; • экран настенный; • усилитель-распределитель; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
7.2	**Аудитория №306**

	«Кабинет для самостоятельной работы» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • проектор; • доска; • экран настенный; • компьютер – 6 шт.; • комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета Обучение проводится в один семестр и организуется в соответствии с настоящей программой. Самостоятельная работа студентов осуществляется и контролируется с помощью: – индивидуального опроса студентов при защите практических работ и лабораторных работ; – сдачи домашнего задания; – выполнения тестов. Оценочные средства позволяют оценить компетенции (части компетенций), сформированные у обучающихся в процессе освоения и по завершению изучения дисциплины.