

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

### Б.1.1.13 «Сети и телекоммуникации»

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем»

форма обучения – заочная  
курс – 3  
семестр – 6  
зачетных единиц – 3  
всего часов – 108  
в том числе:  
лекции – 6  
коллоквиумы – нет  
практические занятия – 6  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа – 96  
зачет – 6 семестр  
экзамен – нет  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – нет  
контрольная работа – 6 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН  
«27» июня 2022 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  /Жилина Е.В./

Рабочая программа обсуждена на УМКН ИВЧТ  
«27» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКН  /Жилина Е.В./

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: приобретение компетенций, знаний, умений и навыков в области сетей ЭВМ и телекоммуникационных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение теоретических аспектов проектирования и создания сетей ЭВМ и телекоммуникационных систем,
- приобретение практических навыков в планировании и создании таких систем,
- приобретение практических навыков по настройке программных и аппаратных средств обеспечения таких систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б.1.1.13 «Сети и телекоммуникации» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: «Математика», «Информатика», «Физика», «Операционные системы».

Студенты должны знать арифметику в двоичной системе счисления, стандартную модель взаимодействия открытых систем ISO, основы логического вывода, основы оптики, основы распространения электромагнитных колебаний, основы электротехники и электроники, состав, устройство и принципы работы вычислительного устройства и периферийных устройств, принципы программного управления, назначение, функции и организацию операционных систем.

Студенты должны иметь практические навыки настройки операционных систем с использованием графического интерфейса и интерфейса командной строки.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б.1.1.13 «Сети и телекоммуникации» направлено на формирование следующих компетенций ОПК-3,5

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. **Знать:** принципы построения сетевого взаимодействия, архитектуру и принципы функционирования коммуникационного оборудования, стандарты информационного взаимодействия систем

3.2. **Уметь:** работать со стандартными контроллерами устройств (графическим адаптером, клавиатурой, мышью, сетевым адаптером)

3.3. **Владеть:** навыком изучения технической документации по целевому аппаратному средству

## 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темами видам занятий

№ модуля	№ темы	Наименование темы	Часы				
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Основные принципы	24	2	-	2	20

		построения сетей и телекоммуникационных систем					
1	2	Локальные вычислительные сети(и телекоммуникационные каналы)	28	2	-	6	20
1	3	Организация межсетевой передачи данных	24	2	-	2	20
		Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету	32	-	-	-	32
		<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>96</b>

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	
1	1	1	<b>Понятие сети и телекоммуникационной системы.</b> Основные понятия и обобщенный состав вычислительной сети. Общие параметры сетей: производительность, надежность, защищенность (безопасность), отказоустойчивость. Теоретические основы сетевых технологий. Сетевые стандарты и протоколы. Общие принципы моделирования сетей. Понятие открытой системы.	[1,2,3,4,5]
1	1	1	Модели OSI и TCP/IP. Стеки протоколов. Стек OSI ISO. Стек TCP/IP. Структура блока данных протокола. Инкапсуляция данных в процессе передачи. Среда передачи данных и протоколы физического уровня. Физическая структура сети. Основные характеристики физических линий связи. Основы цифрового кодирования при формировании электромагнитных сигналов. Связь между физическими характеристиками линий передачи сигнала и окружающей среды, способами кодирования и пропускной способностью линий, скоростью передачи данных.	[1,2,3,4,5]
2	1	2	Локальные вычислительные сети. Иерархическая структура сети. Компоненты сети. Понятие структурированной кабельной системы (СКС). Планирование и создание СКС. Протоколы Ethernet (IEEE 802.3). Аппаратные средства локальных сетей, их архитектура, принципы работы. Коммутаторы.	[1,2,3,4,5]

2	0,5	2	Протоколы канального уровня (уровня доступа к сети) ЛВС. Резервирование каналов, протокол связующего дерева (STP).	[1,2,3,4,5]
2	0,5	2	Виртуальные локальные сети (VLAN). Протокол VTP.	[1,2,3,4,5]
3	0,5	3	Структурирование сети. Сетевая адресация. IPv4. Подсети. Управление адресами. Управление сетями. Протоколы ARP, DHCP. Протокол ICMP. Принципы и алгоритмы маршрутизации. Протоколы вектора расстояния и состояния соединения. Протокол RIPv2.	[1,2,3,4,5]
3	0,5	3	Основы IPv6, особенности маршрутизации, RIPv6. Протокол OSPF. Доменная структура сети. Транспортный уровень. Организация передачи данных между оконечными устройствами. Протоколы UDP и TCP. Организация межсетевой связи, провайдеры, структура сети Интернет. Самоуправление Интернет. Протокол BGP.	[1,2,3,4,5]
3	1	3	Межсетевое экранирование, фильтрация трафика. IP- фильтры, фильтрация по номерам портов. Трансляция адресов. Организация виртуальных частных сетей и виртуальных каналов (VPN, туннелирование). Политики обслуживания, качество связи, QoS.	[1,2,3,4,5]
	6			

**6. Содержание коллоквиумов  
Не предусмотрены учебным планом**

**7. Перечень практических занятий**

№ занятия	№ темы	Всего часов	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1.	1	2	Построение коммутируемых сетей. MAC-адреса. Протокол ARP. Протокол связующего дерева STP и его вариации.	Задание на выполнение практической работы
2.	2	1	Организация взаимодействия локальных и глобальных сетей. Трансляция IP адресов. Протокол NAT.	Задание на выполнение практической работы
3.	2	1	Протокол IPv4. Настройка сетевых параметров вручную и автоматически. Статическая маршрутизация.	Задание на выполнение практической работы
4.	2	1	Динамическая маршрутизация в локальных сетях. Протокол RIPv2. Протокол OSPF.	Задание на выполнение практической работы

				работы
5	3	1	Динамическая маршрутизация в глобальных сетях. Протокол BGP.	Задание на выполнение практической работы
<b>Всего</b>		<b>6</b>		

### 8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	5	Интернет. История развития. ARPANET, NSFNET. Архитектура сетей	[2], с. 16-44, 70-79.
1	5	Сетевое программное обеспечение. Службы и протоколы	[2], с.44-56.
1	5	Стандартизация в сетевых технологиях	[2], с. 92-100
1	5	Задание. Интернет состоит из огромного числа сетей. Их взаимное расположение определяет топологию Интернета. Очень много информации на тему топологии Интернета можно найти на различных веб-сайтах. С помощью поисковых программ найдите соответствующую информацию и напишите краткий отчет по итогам исследования. [2]	[2]
2	5	Беспроводная связь.	[2], с. 123-145
2	3	Уплотнение цифровых сигналов.	[2], с. 153-159
2	3	Основы фиксированной телефонной связи и систем телекоммуникаций	[2], с. 159-186
2	3	Обнаружение ошибок при передаче данных	[2], с. 225-239
2	3	Классический протокол CSMA с обнаружением коллизий	[2], с. 305-313
2	3	Беспроводные локальные сети	[2], с. 325-348
3	4	Алгоритмы маршрутизации	[2], с. 392-416
3	4	Протокол IP v6	[2], с. 488-498
3	4	Транспортные протоколы реального масштаба времени	[2], с. 580-586
3	6	Управление в протоколе TCP	[2], с. 599-616
3	4	Проблемы пропускной способности соединения на транспортном уровне	[2], с. 631-636
	32	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету	1-8
	96		

### 10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

### 11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

### 12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Сети и телекоммуникации» должны быть сформированы следующие компетенции ОПК-3,5.

**Карта компетенции ОПК-3:** способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Б.1.1.13 Сети и телекоммуникации	<b>Знает:</b> Принципы построения сетевого взаимодействия. Архитектуру и принципы функционирования коммуникационного оборудования Стандарты информационного взаимодействия систем	Лекции Самостоятельная работа Практические работы	Зачет
		<b>Умеет:</b> Работать со стандартными контроллерами устройств (сетевым адаптером)	Лекции Самостоятельная работа Практические работы	
		<b>Владеет:</b> навыком изучения технической документации по целевому аппаратному средству	Лекции Самостоятельная работа Практические работы	

**Карта компетенции ОПК-5:** Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1				

1	Б. 1.1.13. Сети и телекоммуникации	Знает: основы системного администрирования сетевой инфраструктуры, современные стандарты сетевого взаимодействия на основе модели OSI	Лекции Самостоятельная работа Практические работы	Зачет
		Умеет: выполнять параметрическую настройку коммутаторов и маршрутизаторов	Лекции Самостоятельная работа Практические работы	Зачет
		Владеет: Навыками инсталляции сетевого оборудования, коммутаторов, маршрутизаторов, первоначальной настройки сетевого оборудования	Лекции Самостоятельная работа Практические работы	Зачет

### Уровни освоения компетенции ОПК-3

ОПК-3	<p>Формулировка:</p> <p>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>на базовом уровне знает:</p> <p>принципы функционирования и устройство коммутаторов и маршрутизаторов;</p> <p>принцип многоуровневого функционирования компьютерных сетей на основе модели OSI;</p> <p>различные версии протокола Ethernet;</p> <p>протокол IP, классы адресов, принципы расчета подсетей;</p> <p>технологии передачи данных по различным физическим средам передачи;</p> <p>особенности протоколов транспортного уровня TCP и UDP;</p> <p>на базовом уровне умеет:</p> <p>выполнять установку и настройку сетевого интерфейса персонального компьютера;</p> <p>проектировать и создавать локальные компьютерные сети организаций, включая соединение с Интернет;</p> <p>выявлять и устранять неисправности локальных компьютерных сетей организаций, включая неисправности соединения с Интернет;</p> <p>на базовом уровне владеет навыками:</p>

	<p>выполнять установку и настройку сетевого интерфейса персонального компьютера;</p> <p>проектирования и создания локальных компьютерных сетей организаций, включая соединение с Интернет;</p> <p>диагностики и устранения неисправностей локальных компьютерных сетей организаций, включая неисправности соединения с Интернет;</p>
<p>Продвинутый (хороший)</p>	<p>на хорошем уровне знает:</p> <p>принципы функционирования и устройство коммутаторов и маршрутизаторов;</p> <p>принцип многоуровневого функционирования компьютерных сетей на основе модели OSI;</p> <p>различные версии протокола Ethernet;</p> <p>протокол IP, классы адресов, принципы расчета подсетей;</p> <p>технологии передачи данных по различным физическим средам передачи;</p> <p>особенности протоколов транспортного уровня TCP и UDP;</p> <p>на хорошем уровне умеет:</p> <p>выполнять установку и настройку сетевого интерфейса персонального компьютера;</p> <p>проектировать и создавать локальные компьютерные сети организаций, включая соединение с Интернет;</p> <p>выявлять и устранять неисправности локальных компьютерных сетей организаций, включая неисправности соединения с Интернет;</p> <p>на хорошем уровне владеет навыками:</p> <p>выполнять установку и настройку сетевого интерфейса персонального компьютера;</p> <p>проектирования и создания локальных компьютерных сетей организаций, включая соединение с Интернет;</p> <p>диагностики и устранения неисправностей локальных компьютерных сетей организаций, включая неисправности соединения с Интернет;</p>
<p>Высокий (отличный)</p>	<p>на отличном уровне знает:</p> <p>принципы функционирования и устройство коммутаторов и маршрутизаторов;</p> <p>принцип многоуровневого функционирования компьютерных сетей на основе модели OSI;</p> <p>различные версии протокола Ethernet;</p> <p>протокол IP, классы адресов, принципы расчета подсетей;</p> <p>технологии передачи данных по различным физическим средам передачи;</p> <p>особенности протоколов транспортного уровня TCP и UDP;</p> <p>на отличном уровне умеет:</p> <p>выполнять установку и настройку сетевого интерфейса персонального компьютера;</p> <p>проектировать и создавать локальные компьютерные сети организаций, включая соединение с Интернет;</p> <p>выявлять и устранять неисправности локальных компьютерных сетей организаций, включая неисправности соединения с Интернет;</p>



	<p>на отличном уровне владеет навыками:          выполнять установку и настройку сетевого интерфейса персонального компьютера;          проектирования и создания локальных компьютерных сетей организаций, включая соединение с Интернет;          диагностики и устранения неисправностей локальных компьютерных сетей организаций, включая неисправности соединения с Интернет;</p>
--	--

### Уровни освоения компетенции ОПК-5

ОПК-5	<p>Формулировка:          Способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>
Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>на базовом уровне знает базовые методы установки и настройки программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов;          на базовом уровне умеет выполнять установку и настройку программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов          на базовом уровне владеет навыками установки и настройки программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов</p>
Продвинутый (хороший)	<p>на хорошем уровне знает базовые методы установки и настройки программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов;          на хорошем уровне умеет выполнять установку и настройку программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов          на хорошем уровне владеет навыками установки и настройки программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов</p>
Высокий (отличный)	<p>на отличном уровне знает базовые методы установки и настройки программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов;          на отличном уровне умеет выполнять установку и настройку программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов          на отличном уровне владеет навыками установки и настройки программного обеспечения коммутаторов и маршрутизаторов</p>

### Вопросы для зачета

1. Охарактеризуйте модели взаимодействия открытых систем, сетевые стандарты и стеки протоколов
2. Опишите механизмы преобразования данных в модели взаимодействия открытых систем. Что такое «инкапсуляция данных»? Элементы структурирования данных.
3. Охарактеризуйте общие технические параметры каналов передачи данных.
4. Перечислите физические среды передачи данных, опишите их параметры. Опишите способы кодирования цифр при передаче данных в различных средах. Приведите примеры.

5. Охарактеризуйте основные элементы протокола Ethernet: адресация, структура фреймов, алгоритмы разрешения коллизий. Опишите коммутаторы как пример сетевых устройств канального уровня.
6. Проведите сравнительный анализ сетей с коммутацией пакетов и с коммутацией соединений. Охарактеризуйте их основные преимущества и недостатки.
7. Охарактеризуйте основные черты технологии адресации в протоколе TCP/IP: структура адреса, учет и распределение адресов. Способы структурирования IP-сетей.
8. Охарактеризуйте способы организации межсетевых соединений. Протоколы маршрутизации RIP и OSPF: сравните назначение, характеристики и параметры.
9. Опишите алгоритм работы протокола ARP.
10. Опишите способы присвоения IP- адресов. Протоколы DHCP и BOOTP.
11. Охарактеризуйте типы транспортных протоколов в модели TCP/IP. Назначение и способы трансляции адресов и портов.
12. Межсетевое экранирование на сетевом и транспортном уровнях. Параметры фильтрации. Списки правил доступа (ACL) маршрутизаторов.
13. Протоколы канального уровня VTP и STP в вычислительных сетях. Основные понятия, назначение, правила.
14. Проведите сравнительный анализ протоколов IPv4 и IPv6.

#### **14. Образовательные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются следующие формы проведения занятий:

- лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, демонстрацией последовательности выполнения этапов макетирования;
  - практические занятия связаны с непосредственной работой с манекеном, для формирования навыков выполнения этапов выполнения накладки изделий простых и сложных форм, оформления чертежей;
  - индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического и практического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению заданий по основным разделам дисциплины.

#### **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:**

1. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4488-0071-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87989.html> (дата обращения: 01.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Топорков, С. С. Компьютерные сети для продвинутых пользователей [Электронный ресурс] / С. С. Топорков. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 192 с. - ISBN 5-94074-093-6 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1170>
3. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Проскуряков А.В. - Москва : Издательство ЮФУ, 2018. - 201 с. - ISBN 978-5-9275-2792-2 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87719.html>
4. Компьютерные сети [Электронный ресурс] : учебник / Карташевский В. Г. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 267 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740936.html>
5. Топорков, С. С. Компьютерные сети для продвинутых пользователей / Топорков С. С. - Москва : ДМК Пресс. - 192 с. (Серия "С компьютером на ты!") - ISBN 5-94074-093-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740936.html> (дата обращения: 01.09.2021). -

#### ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

6. Int. J. Communication Networks and Distributed Systems / Editors in Chief: Dr. Sudip Misra, Dr. Isaac Woungang, - Inderscience Publishers/ - ISSN online: 1754-3924, ISSN print: 1754-3916. - 8 issues per year.
7. Networks/ Edited By: Dr. B. L. Golden and Dr. D. R. Shier. - Wiley Periodicals, Inc., A Wiley Company. - ISSN: 1097-0037

#### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

8. Компьютерные сети и телекоммуникации. Онлайн учебник. В. А. Ткаченко. Copyright © Обучение в Интернет, 2007 - 2011. All Rights Reserved. Vladimir Tkachenko Режим доступа <http://www.lessons-tva.info/edu/telecom.html>.

### 16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

**Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 столов, 40 стульев; рабочее место преподавателя; мультимедийная доска; проектор BENQ 631, системный блок (Atom 2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины**

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), Google Chrome, ПО для мультимедийной доски.

**Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 24' BENQ, LG, Philips, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.**

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), MSDN Academic Alliance (Visual Studio; Корпоративные серверы .NET: Windows Server, SQL Server, Exchange Server, Commerce Server, BizTalk Server,

HostIntegrationServer, ApplicationCenterServer, Systems ManagementServer); Graphical Network Simulator(GNS-3), GoogleChrome.

Рабочую программу  
составил  
доцент кафедры ЕМН



/Старухин П.Ю./

**17. Дополнения и изменения в рабочей программе**  
**Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании  
УМКС/УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /