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»

Формы обучения: очная, заочная
Объем дисциплины:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Энгельс 2024

Рабочая программа по дисциплине Б.1.1.13 «Сети и телекоммуникации» для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль: «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденным приказом Минобрнауки России № 929 от 19.09.2017 г. с изменениями внесенными приказом № 1456 от 26 11.2020 г.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «07» июня 2024 г., протокол № 20.

Заведующий кафедрой _____/Жилина Е.В./
подпись Ф.И.О.

одобрена на заседании УМКН от «20» июня 2024 г., 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» относится к обязательной части учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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

ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-1 $_{ОПК-3}$ Решает задачи диагностики и настройки активного сетевого оборудования	**Знает:** принципы функционирования и устройство коммутаторов и маршрутизаторов; принцип многоуровневого функционирования компьютерных сетей на основе модели OSI; различные версии протокола Ethernet; алгоритмы функционирования протокола 802.1Q, STP, VTP; протокол IP, классы адресов, принципы расчета подсетей;

		технологии передачи данных по различным физическим средам передачи; особенности протоколов транспортного уровня TCP и UDP; **Умеет:** выполнять установку и настройку сетевого интерфейса персонального компьютера; проектировать и создавать локальные компьютерные сети организаций, включая соединение с Интернет; выявлять и устранять неисправности локальных компьютерных сетей организаций, включая неисправности соединения с Интернет; **Владеет**: - навыками установки и настройки сетевого интерфейса персонального компьютера; -навыками проектирования и создания локальных компьютерных сетей организаций, включая соединение с Интернет; - навыками диагностики и устранения неисправностей локальных компьютерных сетей организаций, включая неисправности соединения с Интернет
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИД-2 $_{ОПК-5}$ Участвует в развёртывании серверного и активного сетевого оборудования	**Знает:** основы системного администрирования сетевой инфраструктуры, современные стандарты сетевого взаимодействия на основе модели OSI **Умеет:** выполнять параметрическую настройку коммутаторов и маршрутизаторов **Владеет: н**авыками инсталляции сетевого оборудования, коммутаторов, маршрутизаторов, первоначальной настройки сетевого оборудования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак.часов	
	Всего	по семестрам
		5 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	48	48
• занятия лекционного типа,	16	16

• занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	32	32
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	60	60
– курсовая работа (проект)	-	-
3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет*		*зачет*
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в акад. часах	108	108

заочная форма обучения

Вид учебной деятельности		Заочная форма обучения (акад. часов)		Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов)	
		Всего	по семестрам 6 семестр	Всего	по семестрам
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:		12	12	-	-
• занятия лекционного типа,		6	6	-	-
• занятия семинарского типа:		-	-	-	-
практические занятия		6	6	-	-
лабораторные занятия		-	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки		-	-	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего		96	96	-	-
– курсовая работа (проект		-	-	-	-
– контрольная работа		+	+	-	-
3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет*			*зачет*	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	ак.часов	108	108	-	
	зач. ед.	3	3	-	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные принципы построения сетей и телекоммуникационных систем

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.

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.

Тема 2. Локальные вычислительные сети(и телекоммуникационные каналы)

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.

Протоколы канального уровня (уровня доступа к сети) ЛВС. Резервирование каналов, протокол связующего дерева (STP).

Виртуальные локальные сети (VLAN). Протокол VTP.

Тема 3. Организация межсетевой передачи данных

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.

Основы IPv6, особенности маршрутизации, RIPng. 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.

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.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	Практические занятия / из них в форме практической подготовки	самос–тоятельная работа	
1.	Тема 1. Основные принципы построения сетей и телекоммуникационных систем	4	12/-	20	ИД-1$_{ОПК-3}$
2.	Тема 2. Локальные вычислительные сети(и телекоммуникационные каналы)	6	16/-	20	ИД-1$_{ОПК-3}$ ИД-2 $_{ОПК-5}$
3.	Тема 3. Организация межсетевой передачи данных	6	4/-	20	ИД-1$_{ОПК-3}$ ИД-2 $_{ОПК-5}$
	Итого	**16**	**32/-**	**60**	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	Практические занятия / из них в форме практической подготовки	самос–тоятельная работа	
1.	Тема 1. Основные принципы построения сетей и телекоммуникационных систем	2	2/-	25	ИД-1$_{ОПК-3}$
2.	Тема 2. Локальные вычислительные сети(и телекоммуникационные каналы)	2	2/-	26	ИД-1$_{ОПК-3}$ ИД-2 $_{ОПК-5}$
3	Тема 3. Организация межсетевой передачи данных	2	2/-	25	ИД-1$_{ОПК-3}$ ИД-2 $_{ОПК-5}$
4	Выполнение контрольной работы	-	-	20	ИД-1$_{ОПК-3}$ ИД-2 $_{ОПК-5}$
	Итого	**6**	**6/-**	**96**	

5.2. Перечень практических занятий

№п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	Тема 1. Основные принципы построения сетей и телекоммуникационных систем	1. Базовая настройка сетевых устройств Cisco. 2. Построение коммутируемых сетей. 3. Виртуальные локальные сети.	4 4 4	-	1 1
2	Тема 2. Локальные вычислительные сети(и телекоммуникационные каналы)	1. Организация взаимодействия локальных и глобальных сетей. 2. Настройка сетевых параметров вручную и автоматически. 3. Динамическая маршрутизация в локальных сетях. Протокол RIPv2. 4. Динамическая маршрутизация в локальных сетях. Протокол OSPF	4 4 4 4	-	1 1
3	Тема 3. Организация межсетевой передачи данных	1. Динамическая маршрутизация в глобальных сетях. Протокол BGP.	4	-	2
	Итого		**32**	-	**6**

5.3. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Основные принципы построения сетей и телекоммуникационн ых систем	1. Интернет. История развития. ARPANET, NSFNET. Архитектура сетей 2. Сетевое программное	5 5	-	25

		обеспечение. Службы и протоколы 3. Стандартизация в сетевых технологиях 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.	10		
2.	Тема 2. Локальные вычислительные сети(и телекоммуникационные каналы)	1.Беспроводная связь. 2. Уплотнение цифровых сигналов. Основы фиксированной телефонной связи и систем телекоммуникаций Обнаружение ошибок при передаче данных 3. Классический протокол CSMA с обнаружением коллизий Беспроводные локальные сети	5 15 5	-	26
3	Тема 3. Организация межсетевой передачи данных	1. Алгоритмы маршрутизации Протокол IP v6 Транспортные протоколы реального масштаба времени 2. Управление в протоколе TCP Проблемы пропускной способности соединения на транспортном уровне	10 5		25
4	Выполнение контрольной работы		-	-	20
	Итого		**60**	**-**	**96**

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

9. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для студентов заочной формы обучения в 6 семестре.

Контрольная работа заключается в выполнении заданий по диагностике сетевых подключений на компьютерах.

Структура контрольной работы:

1 .Титульный лист.

2. Определение и анализ текущих настроек сетевого подключения

3. Использование команды PING с ключами, модифицирующими параметры диагностики:

- Количество отправляемых пакетов;
- Размер пакетов;
- Таймаут ожидания ответа;
- Значение TTL;
- Запрет фрагментации пакетов.

4.Использование команды TRACERT с ключами, модифицирующими параметры диагностики.

5.Использование команды ARP с ключами, модифицирующими параметры диагностики.

6.Использование команды NSLOOKUP с ключами, модифицирующими параметры диагностики.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Примеры вопросов для зачета

1. Физические топологии. Различные виды трафика.
2. Многоуровневое построение сетей. Открытые системы. Модель OSI.
3. Протоколы и интерфейсы. Стек OSI. Международные организации и стандарты.
4. Физический уровень и среды передачи данных. Характеристики физических линий связи. Биты и боды.
5. Модуляция при передаче сигналов. Потенциальные и импульсные методы кодирования. Обнаружение и коррекция ошибок.
6. Канальный уровень. Локальные сети с разделяемой средой передачи. Методы доступа к среде передачи.
7. MAC-адреса. CSMA/CD. Домен коллизий. Структурированные кабельные системы.
8. Коммутируемые сети передачи. Широковещательный домен.
9. Алгоритм прозрачного моста. Коммутаторы.
10. Протоколы Ethernet семейства 802.3. Протокол связующего дерева 802.1D(STP).
11. Виртуальные сети и протокол 802.1Q. Протокол VTP компании Cisco.
12. Сети беспроводного доступа. Протоколы 802.11.
13. Сетевой уровень. Адресация в стеке протоколов TCP/IP.
14. Структура стека протоколов TCP/IP. Сетевые IP-адреса.
15. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса.
16. Диапазоны частных адресов. Использование масок при IP-адресации.
17. Порядок назначения IP-адресов. Централизованное распределение адресов.
18. Бесклассовая адресация(CIDR). Связь IP и MAC-адресов. Протокол ARP.
19. Система DNS. Пространство DNS-имен. Иерархическая организация DNS.
20. Разделение пространства имен между серверами. Рекурсивные и нерекурсивные запросы.
21. Корневые серверы. Обратная зона. Протокол DHCP.
22. Статическая маршрутизация. Протоколы динамической маршрутизации.
23. Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации RIP и EIGRP.
24. Протоколы состояния связей. Протокол OSPF.
25. Построение таблицы маршрутизации. Взаимодействие протоколов маршрутизации.
26. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Порты. Сокеты.
27. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы. Протокол TCP и TCP-сегменты.
28. Логические соединения и трехстороннее рукопожатие в TCP. Методы квитирования.
29. Метод простоя источника. Метод скользящего окна в протоколе TCP.
30. Организация межсетевой связи, провайдеры, структура сети Интернет. Самоуправление Интенет. Протокол BGP.
31. Групповое вещание. Стандартная модель группового вещания IP. Адреса группового вещания.
32. Протокол IGMP. Принципы маршрутизации трафика группового вещания. Протоколы маршрутизации группового вещания.
33. Фильтрация трафика и основы сетевой безопасности.
34. Прикладные протоколы Telnet, FTP, SMTP, POP, HTTP.
35. IP-телефония. Протокол SIP.
36. Управление сетями. Протокола SNMP.
37. Применение протокола ICMP для диагностики неисправностей в сетях.
38. Протокол трансляции сетевых адресов NAT и его применение в сети Интернет.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература

1. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 184 c. — ISBN 978-5-4488-0071-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87989.html . — 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). -

11.2. Периодические издания

1. Int. J. Communication Networks and Distributed Systemsю./Editors in Chief: Dr. SudipMisra, Dr. Isaac Woungang, - Inderscience Publishers/ - ISSN online: 1754-3924, ISSN print: 1754-3916. - 8 issues per year.

2. Networks/ Edited By: Dr. B. L. Golden and Dr. D. R. Shier. - Wiley Periodicals, Inc., A Wiley Company. - ISSN: 1097-0037

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

ГОСТ 34.602-2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы : межгосударственный стандарт : издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2021 г. N 1522-ст : Дата введения 2022-01-01 / Разработан Акционерным обществом "Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации" (АО "ВНИИС") и Обществом с ограниченной ответственностью

"Информационно-аналитический вычислительный центр" (ООО ИАВЦ). – Москва : Российский институт стандартизации. 2022. - Текст : непосредственный.

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Сети и телекоммуникации» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ СГТУ имени Гагарина Ю.А.

http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=813

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. http://techn.sstu.ru/

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPR SMART»,
2. «ЭБС elibrary»
3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Компьютерные сети и телекоммуникации. Онлайн учебник. В. А. Ткаченко. Copyright © Обучение в Интернет, 2007 - 2011.AllRightsReserved. VladimirTkachenkoРежимдоступаhttp://www.lessons-tva.info/edu/telecom.html.

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» Docs.cntd.ru

12.2 Перечень профессиональных баз данных

не используются

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1) Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint),

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Open office

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), MSDNAcademicAlliance (VisualStudio; Корпоративные серверы .NET: WindowsServer, SQLServer, ExchangeServer, CommerceServer, BizTalkServer, HostIntegrationServer, ApplicationCenterServer, Systems ManagementServer); Graphical Network Simulator(GNS-3), GoogleChrome.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащенны оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу
составил
доцент кафедры ЕМН /Старухин П.Ю./
«20» июня 2023 г.

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«____»_____ 20 ___ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____/_____/

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
«_____»_____ 20 __ года, протокол № ____
Председатель УМКС/УМКН _____/_____/