

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра прикладной механики и компьютерных технологий



П.А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Профиль подготовки
Квалификация
Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная
техника
Программа бакалавриата
09.03.04 Программная инженерия
Программная инженерия
Бакалавр
Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные сети» для обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

доц. кафедры прикладной механики
и компьютерных технологий,
канд. физ.-мат. наук, доцент



Н.Н. Щепин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий
Протокол от 26.03.2024 г. № 14

Заведующий кафедрой



А.С. Гольцев

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.
Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р физ.-мат. наук, проф.
26.03.2024 г.



А.С. Гольцев

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по информатике в объёме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Информатика, Архитектура компьютеров, Информатика и программирование, Основы программной инженерии, Операционные системы.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Защита информации.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.17 Компьютерные сети
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

2.2.Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	3	6	34	34	17	59	144	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель - формирование базовых представлений, знаний и умений в области организации функционирования современных информационных сетей, получение практических навыков синтеза, анализа, проектирования, эксплуатации компьютерных сетей.

Задачи – изучение структуры и архитектуры современных информационных сетей, их достоинств и недостатков, принципов и методов администрирования современных компьютерных сетей, получение знаний об основных концепциях, закладываемых при их создании.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1.Компетенции

ПК-5. Способен создавать и сопровождать технические задания на разработку и модернизацию систем малого и среднего масштаба и сложности.

4.2.Индикаторы компетенций

ПК-5.1. Владеет методами администрирования компьютерных сетей

4.3.Результаты обучения

ПК-5.1.1. Знает основные модели сетевого взаимодействия.

ПК-5.1.2. Знает основные уровни модели OSI.

ПК-5.1.3. Знает основные параметры настройки сети под управлением MS Windows.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-5. Способен создавать и сопровождать технические задания на разработку и модернизацию систем малого и среднего масштаба и сложности	ПК-5.1. Владеет методами администрирования компьютерных сетей	ПК-5.1.1. Знает основные модели сетевого взаимодействия. ПК-5.1.2. Знает основные уровни модели OSI. ПК-5.1.3. Знает основные параметры настройки сети под управлением MS Windows.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	
Тема 1. Общие принципы построения сетей.	Конвергенция сетей. Интернет как фактор развития сетевых технологий. Простейшая сеть из двух компьютеров. Сетевое программное обеспечение. Физическая передача данных по линиям связи. Обобщённая задача коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов. Ethernet — пример стандартной технологии с коммутацией пакетов.
Тема 2. Архитектура, стандартизация и классификация сетей.	Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Модель OSI. Стандартизация сетей. Информационные и транспортные услуги. Классификация компьютерных сетей.
Тема 3. Сетевые характеристики и методы обеспечения качества обслуживания*.	Типы характеристик. Производительность. Надёжность. Характеристики сети поставщика услуг. Обзор методов обеспечения качества обслуживания. Приложения и качество обслуживания. Управление очередями. Механизмы кондиционирования трафика. Резервирование ресурсов. Инжиниринг трафика.
Раздел 2.	
Тема 4. Технологии локальных сетей на разделяемой среде. Коммутируемые сети Ethernet.	Общая характеристика протоколов локальных сетей на разделяемой среде. Ethernet со скоростью 10 Мбит/с на разделяемой среде. Беспроводные локальные сети IEEE 802.11. Коммутаторы. Скоростные версии Ethernet.

	Алгоритм покрывающего дерева. Фильтрация трафика. Виртуальные локальные сети.
Тема 5. Адресация в стеке протоколов TCP/IP.	Структура стека протоколов TCP/IP. Типы адресов стека TCP/IP. Формат IP-адреса. Порядок назначения IP-адресов. Система DNS. Протокол DHCP.
Тема 6. Протокол межсетевого взаимодействия.	IP-пакет. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Фрагментация IP-пакетов. Протокол ICMP. IPv6 как развитие стека TCP/IP. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1.	18	18	8	29	73
Тема 1. Общие принципы построения сетей.	4		2	9	15
Тема 2. Архитектура, стандартизация и классификация сетей.	6	8	3	10	27
Тема 3. Сетевые характеристики и методы обеспечения качества обслуживания.	8	10	3	10	31
Раздел 2.	16	16	9	30	71
Тема 4. Технологии локальных сетей на разделяемой среде. Коммутируемые сети Ethernet.	4		3	10	17
Тема 5. Адресация в стеке протоколов TCP/IP.	6	8	3	10	27
Тема 6. Протокол межсетевого взаимодействия.	6	8	3	10	27
ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34	34	17	59	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Эволюция компьютерных сетей. Первые локальные сети
2. Конвергенция локальных и глобальных компьютерных сетей.
3. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей
4. Простейшая сеть из двух компьютеров. Совместное использование ресурсов. Сетевые интерфейсы
5. Простейшая сеть из двух компьютеров. Связь компьютера с периферийным устройством. Обмен данными между двумя компьютерами.
6. Сетевое программное обеспечение. Сетевые службы и сервисы.
7. Сетевое программное обеспечение. Сетевая операционная система.
8. Сетевое программное обеспечение. Сетевые приложения
9. Физическая передача данных по линиям связи. Кодирование

10. Физическая передача данных по линиям связи. Характеристики физических каналов
11. Проблемы связи нескольких компьютеров. Топология физических связей
12. Проблемы связи нескольких компьютеров. Адресация узлов сети. Коммутация
13. Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков
14. Обобщенная задача коммутации. Маршрутизация
15. Обобщенная задача коммутации. Продвижение данных. Мультиплексирование и демультимплексирование.
16. Разделяемая среда передачи данных
17. Типы коммутации
18. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Многоуровневый подход
19. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Протокол и стек протоколов

Раздел 2

20. Модель OSI. Общая характеристика модели OSI
21. Модель OSI. Физический уровень. Канальный уровень
22. Модель OSI. Сетевой уровень
23. Модель OSI. Транспортный уровень. Сеансовый уровень. Уровень представления. Прикладной уровень.
24. Понятие открытой системы
25. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Стек OSI
26. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Соответствие популярных стеков протоколов модели OSI
27. Информационные и транспортные услуги. Распределение протоколов по элементам сети
28. Вспомогательные протоколы транспортной системы
29. Классификация компьютерных сетей
30. Адресация в стеке протоколов TCP/IP. Структура стека протоколов TCP/IP
31. Типы адресов стека TCP/IP
32. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов
33. Особые IP-адреса. Использование масок при IP-адресации
34. Порядок назначения IP-адресов. Назначение адресов автономной сети. Централизованное распределение адресов.
35. Адресация и технология CIDR. Отображение IP-адресов на локальные адреса.
36. Протокол разрешения адресов
37. Пространство DNS-имен.
38. Иерархическая организация службы DNS. Разделение пространства имен между серверами
39. Рекурсивная и нерекурсивная процедуры разрешения DNS-имен. Корневые серверы службы DNS.
40. Использование произвольной рассылки службы DNS. Обратная зона службы DNS
41. Протокол межсетевого взаимодействия. IP-пакет
42. Схема IP-маршрутизации
43. Упрощенная таблица маршрутизации. Таблицы маршрутизации конечных узлов
44. Алгоритм просмотра таблиц маршрутизации без масок
45. Структуризация сети масками одинаковой длины
46. Алгоритм просмотра таблиц маршрутизации с учетом масок
47. Фрагментация IP-пакетов. Параметры фрагментации
48. Механизм фрагментации IP-пакетов.

7.2. Темы докладов (рефератов)

- Технологии физического уровня. Линии связи

- Технологии физического уровня. Кодирование и мультиплексирование данных
- Технологии физического уровня. Беспроводная передача данных
- Технологии физического уровня. Первичные сети. Назначение и типы, сети PDH, SONET/SDH.
- Технологии физического уровня. Первичные сети. Сети DWDM, OTN, передача данных на 100 Гбит/с и терабитных скоростях.
- Локальные вычислительные сети. Технологии локальных сетей на разделяемой среде.
- Локальные вычислительные сети. Коммутируемые сети Ethernet
- Локальные вычислительные сети. Отказоустойчивость и виртуализация локальных сетей.
- Глобальные компьютерные сети. Организация и услуги глобальных сетей.
- Глобальные компьютерные сети. Транспортные технологии глобальных сетей
- Глобальные компьютерные сети. Виртуальные частные сети
- Глобальные компьютерные сети. Ethernet операторского класса.
- Глобальные компьютерные сети. Технология MPLS
- Сетевые информационные службы. Информационные службы IP-сетей.
- Сетевые информационные службы. Сетевая файловая служба.
- Сетевые информационные службы. Служба управления сетью.
- Архитектура, стандартизация и классификация сетей.
- Сетевые характеристики.
- Методы обеспечения качества обслуживания.
- Эволюция компьютерных сетей.
- Протоколы транспортного уровня TCP и UDP
- Протоколы маршрутизации.
- Безопасность программного кода и сетевых служб.

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

<i>Направление подготовки:</i>	09.03.04 Программная инженерия
<i>Программа подготовки:</i>	бакалавриат
<i>Семестр</i>	6
<i>Учебная дисциплина</i>	Компьютерные сети

БИЛЕТ №1

1. Использование произвольной рассылки службы DNS. Обратная зона службы DNS
2. Протокол межсетевого взаимодействия. IP-пакет
3. Схема IP-маршрутизации

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение заданий по лабораторным работам, активность во время проведения лекционных, практических и лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала и т.п.).

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	10
	Лабораторные работы	25
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		50
Экзамен		50
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6) и двенадцатом (г. Донецк, ул. Университетская, 24-а, УПВЦ). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.505).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Современные сетевые технологии и компьютерная безопасность: учебное пособие / Сост.: Н.Н. Щепин, С.А. Приيمنко, Р.Н. Нескородев. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 158 с.

2. Современные сетевые технологии: учебно-методическое пособие / Сост.: Н.Н. Щепин. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 84 с.
3. Олифер, В. Г. Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - Москва [и др.] : Питер, 2010. - 943 с.

11.2. Дополнительная литература

4. Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл ; [пер. с англ. А. Гребеньков]. - 5-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2012. - 955 с.
5. Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы : [Учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычислительная техника"] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. и др. : Питер, 2003. - 538 с.
6. Спортак, М. Компьютерные сети и сетевые технологии : Platinum Editions / М. Спортак, Ф. Ч. Паппас, Р. Пит и др. - М. : DiaSoft, 2005. - 720 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).