

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 10 от 27.08.2025

Рабочая программа дисциплины

Компьютерные сети

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы
Системное программирование

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.17 Компьютерные сети относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-5: Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности	ОПК-5.1: Разрабатывает процедуры интеграции программных модулей ОПК-5.2: Выполняет интеграцию программных модулей и компонентов и проверку работоспособности выпусков программного продукта	ОПК-5.1: Знать архитектуру сетевой системы; архитектуру и свойства рекомендуемой модели взаимодействия открытых систем (ISO/OSI Reference Model); принципы организации передачи сигнала на физическом уровне; методы доступа к сети и технологии передачи данных архитектуру TCP/IP, алгоритмы межсетевого уровня и уровня хост-хост, принципы работы некоторых протоколов прикладного уровня; программный интерфейс сокетов. ОПК-5.2: Уметь конфигурировать некоторые компоненты сетевой подсистемы и сетевые сервисы; разрабатывать программы с использованием программного интерфейса сокетов.	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	39
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	
Основные понятия и определения. Цели и задачи курса. Преимущества использования сетевых технологий. Разделение файлов. Разделение ресурсов. Разделение программ. Клиент-серверная архитектура, некоторые типы серверов. Удаленное управление. Распределенные вычисления. Координация деятельности. Облачные сервисы.	6	2	0	2	4
Архитектура сетевой системы, модель ISO/OSI. Монолитная архитектура. Многоуровневая архитектура. Взаимодействие систем многоуровневой архитектуры. Архитектура сетевой подсистемы Windows. Рекомендуемая модель взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection Reference Model), назначение и функции ее уровней. Проект IEEE 802.	9	2	2	4	5
Организация среды передачи сигнала. Сетевые топологии. Сетевые кабели. Кабель витой пары, оптоволоконный кабель, примеры спецификаций. Структурированная кабельная система. Методы кодирования. Цифровое кодирование.	7	2	0	2	5
Технологии передачи. Методы доступа к сети ALOHA, CSMA/CD, CSMA/CA, CDMA, маркерный доступ. Технологии семейства Ethernet. Формат кадра Ethernet. Технологии семейства Token Ring. Формат кадра Token Ring. Численные характеристики и спецификации физического уровня. Классификация устройств с несколькими подключениями.	7	2	0	2	5
Обзор архитектуры TCP/IP. Архитектура TCP/IP. Назначение и функции уровней архитектуры и некоторых сервисов прикладного уровня (FTP, TELNET, SMTP, DNS, NFS, SNMP).	7	2	0	2	5

Межсетевой уровень архитектуры TCP/IP. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Специальные адреса. Частные адреса. Маска подсети. Маршрутизация IP, таблица маршрутизации, алгоритм выбора маршрута. Действия источника, маршрутизатора и приемника при обработке IP-пакета. Протокол ARP. Динамическая маршрутизация. Формат IP-пакета. Фрагментация IP-пакетов. Другие протоколы межсетевого уровня.	11	2	4	6	5
Уровень хост-хост архитектуры TCP/IP. Протокол UDP. Протокол TCP. Логическое соединение. Механизм окон TCP. Формат TCP-сегмента. Программный интерфейс сокетов. Датаграммное взаимодействие процессов. Взаимодействие процессов с установлением соединения.	11	2	4	6	5
Некоторые сервисы TCP/IP. Domain Name System (DNS). Сервер и резолвера DNS, алгоритм разрешения имен. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). Фильтрация пакетов, iptables.	13	2	6	8	5
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	16	33	39

Содержание разделов и тем дисциплины

Цели и задачи изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компьютерные сети» являются:

- изучение принципов функционирования компьютерных сетей;
- изучение базовых методов и алгоритмов, используемых различными компонентами сетевых систем;
- формирование у слушателей целостного представления о принципах сетевого взаимодействия вычислительных систем;
- получение навыков настройки и использования некоторых сетевых сервисов.

Задачи

- 1) Изучить теоретические основы дисциплины «Компьютерные сети».
- 2) Обеспечить формирование компетенции ОПК-5 в соответствии с требованиями образовательной программы.
- 3) Сформировать умения конфигурировать отдельные компоненты сетевой подсистемы и сетевые сервисы, а также разрабатывать программы с использованием программного интерфейса сокетов.

Содержание:

Основные понятия и определения.

Цели и задачи курса. Преимущества использования сетевых технологий. Разделение файлов. Разделение ресурсов. Разделение программ. Клиент-серверная архитектура, некоторые типы серверов. Удаленное управление. Распределенные вычисления. Координация деятельности. Облачные сервисы.

Архитектура сетевой системы, модель ISO/OSI.

Монолитная архитектура. Многоуровневая архитектура. Взаимодействие систем многоуровневой архитектуры. Архитектура сетевой подсистемы Windows. Рекомендуемая модель взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection Reference Model), назначение и функции ее уровней. Проект IEEE 802.

Организация среды передачи сигнала.

Сетевые топологии. Сетевые кабели. Кабель витой пары, оптоволоконный кабель, примеры спецификаций. Структурированная кабельная система. Методы кодирования. Цифровое кодирование. Технологии передачи.

Методы доступа к сети ALOHA, CSMA/CD, CSMA/CA, CDMA, маркерный доступ. Технологии семейства Ethernet. Формат кадра Ethernet. Технологии семейства Token Ring. Формат кадра Token Ring. Численные характеристики и спецификации физического уровня. Классификация устройств с

несколькими подключениями.

Обзор архитектуры TCP/IP.

Архитектура TCP/IP. Назначение и функции уровней архитектуры и некоторых сервисов прикладного уровня (FTP, TELNET, SMTP, DNS, NFS, SNMP).

Межсетевой уровень архитектуры TCP/IP.

Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Специальные адреса. Частные адреса. Маска подсети.

Маршрутизация IP, таблица маршрутизации, алгоритм выбора маршрута. Действия источника, маршрутизатора и приемника при обработке IP-пакета. Протокол ARP. Динамическая маршрутизация. Формат IP-пакета. Фрагментация IP-пакетов. Другие протоколы меж сетевого уровня.

Уровень хост-хост архитектуры TCP/IP.

Протокол UDP. Протокол TCP. Логическое соединение. Механизм окон TCP. Формат TCP-сегмента.

Программный интерфейс сокетов. Датаграммное взаимодействие процессов. Взаимодействие процессов с установлением соединения.

Некоторые сервисы TCP/IP.

Domain Name System (DNS). Сервер и резолвера DNS, алгоритм разрешения имен. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). Фильтрация пакетов, iptables.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Компьютерные сети: учебный курс, <http://window.edu.ru/resource/448/57448>.

Иные учебно-методические материалы:

1) Линева А.В. Локальные вычислительные сети. Методическое руководство. Нижний Новгород: Издательство ННГУ, 2000.

2) Компьютерные сети: учебный курс (Автор: Линева А.В.) (<http://window.edu.ru/resource/448/57448>).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

ЛР1. Установка и первичная настройка сетевого ПО. Привязка.

Имеется виртуальная машина, на которой установлен ОС уровня DOS и имеется все необходимое для установки и настройки сетевого клиента.

Необходимо установить и настроить сетевой клиент и получить доступ по сети к файлу, размещенному в другой виртуальной машине.

ЛР2. Настройка маршрутизатора.

Цель работы - получение практических навыков настройки маршрутизатора.

В локальной сети, содержащей 10 IP-сетей и 6 маршрутизаторов, один из маршрутизаторов вышел из строя. Требуется настроить Windows NT/2000/XP/7/(другую ОС семейства Windows)/ОС семейства Linux для работы в качестве маршрутизатора.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнена основная часть задания, возможно с незначительными недочетами
не зачтено	Выполнено менее половины задания, есть существенные недочеты

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнен	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

				недочетами		ы все задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Назначение сети
2. Сетевая архитектура Windows
3. Клиент-серверное взаимодействие. Типы серверов

4. Прием и передача в многоуровневых сетевых архитектурах
5. Назначение и функции физического уровня модели ISO/OSI
6. Назначение и функции канального уровня модели ISO/OSI
7. Назначение и функции сетевого уровня модели ISO/OSI
8. Назначение и функции транспортного уровня модели ISO/OSI
9. Назначение и функции уровней представления и сессии модели ISO/OSI
10. Разделы проекта 802
11. Назначение и свойства подуровней канального уровня в проекте 802
12. Методы доступа Aloha, CSMA/CD, CSMA/CA
13. Технология Ethernet
14. Технология Token Ring
15. Витая пара (типы и категории). Разъем RJ-45.
16. Структурированные кабельные системы
17. Оптоволоконный кабель
18. Топология шина
19. Топология звезда
20. Топология кольцо
21. Повторитель, шлюз
22. Алгоритм выбора маршрута
23. Действия источника при обработке IP-пакета
24. Действия маршрутизатора при обработке IP-пакета
25. Действия приемника при обработке IP-пакета
26. Построение таблицы маршрутизации по умолчанию в Windows
27. Назначение и функции протокола IP.
28. IP-адрес, классы сетей, маска подсети.
29. Назначение и функции протокола TCP.

30. Сервисы прикладного уровня архитектуры TCP/IP.

31. Механизм окон TCP.

32. Структура адресного пространства DNS. Алгоритм работы резолвера.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент ответил на большую часть вопросов возможно с незначительными недочетами.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Основы сетей передачи данных / Олифер В.Г., Олифер Н.А. - Москва : ИНТУИТ, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=663365&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Основы локальных сетей / Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. - Москва : ИНТУИТ, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=663642&idb=0>.

2. Администрирование сетей Microsoft Windows XP Professional / Элсенпитер Р., Велт Т. Дж. - Москва : ИНТУИТ, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=662754&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Материалы сайта - www.opennet.ru
2. Материалы сайта - www.citforum.ru
3. Материалы сайта - www.intuit.ru

Используемое лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Программное обеспечение виртуализации VMWare Player

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Линев Алексей Владимирович.

Заведующий кафедрой: Мееров Иосиф Борисович, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 25.06.2025, протокол № Протокол №11.