

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 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерные сети

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.04 - Программная инженерия

Направленность образовательной программы

Разработка программно-информационных систем

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.25 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-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-8.1: Умеет применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий ОПК-8.2: Имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий ОПК-8.3: Знает теоретические основы поиска, хранения, и анализа информации	ОПК-8.1: Знать архитектуру и свойства рекомендуемой модели взаимодействия открытых систем (ISO/OSI Reference Model), 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-8.2: Уметь конфигурировать некоторые компоненты сетевой подсистемы и сетевые сервисы, разрабатывать программы с использованием программного интерфейса сокетов. ОПК-8.3: Владеть навыками получения информации о сетевой среде и настройки некоторых параметров работы сетевых систем и сервисов.	Практическое задание Тест	Экзамен: Контрольные вопросы Контрольная работа

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	2
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

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	8	2	2	4	4
Рекомендуемая модель взаимодействия открытых систем	16	4	4	8	8
Передача данных на физическом и канальном уровнях	9	2	2	4	5
Введение в архитектуру TCP/IP	8	2	2	4	4
Межсетевой уровень и протокол IP	10	2	2	4	6
Уровень хост-хост и протоколы TCP и UDP	9	2	2	4	5
Некоторые сервисы TCP/IP	10	2	2	4	6
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	16	16	34	38

Содержание разделов и тем дисциплины

Основные понятия и определения
Рекомендуемая модель взаимодействия открытых систем
Передача данных на физическом и канальном уровнях
Введение в архитектуру TCP/IP
Межсетевой уровень и протокол IP

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:

Открытые онлайн-курсы MOOC:

Сетевые технологии, <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=11214058>.

Иные учебно-методические материалы:

а) основная литература:

1. Линев А.В. Компьютерные сети: Учебный курс. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2008. – <http://window.edu.ru/resource/448/57448>.

2. ОлиферВ., ОлиферН. Основы сетей передачи данных.

<http://www.intuit.ru/studies/courses/1/1/info>

б) дополнительная литература:

1. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9956-3. — Режим доступа :www.biblio-online.ru/book/A1108A1F-2790-403D-A480-06B166867AA5.

2. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 351 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Режим доступа :www.biblio-online.ru/book/B4F3CE8E-BB0C-4FFF-A7E7-54B864F39AA5.

3. КондратенкоС., НовиковЮ. Основы локальных сетей.

<http://www.intuit.ru/studies/courses/57/57/info>

4. Администрирование сетей Microsoft Windows XP Professional.

<http://www.intuit.ru/studies/courses/13/13/info>

5. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети : учебник и практикум для академического бакалавриата / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00256-0. — Режим доступа :www.biblio-online.ru/book/D02057C8-9C8C-4711-B7D2-E554ACBBBE29.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Материалы сайтов www.opennet.ru, www.citforum.ru, www.intuit.ru.

2. Windows 7 or newer, Microsoft Visual Studio 2005 or newer, Oracle VM Virtual Box 5.2 or newer, Linux (nearly any distribution), midnight commander, gcc compiler.

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 - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-8:

ЛР1. Установка и первичная настройка сетевого ПО.

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 WindowsNT/2000/XP/7/(другую ОС семейства Windows)/ОС семейства Linux для работы в качестве маршрутизатора.

ЛР3. Настройка межсетевого экрана.

Цель работы - получение практических навыков настройки пакетного фильтра.

Имеется виртуальная машина с установленной ОС Linux (ядро 2.6 или выше), в Linux установлен пакетный фильтр iptables. Требуется настроить на данной машине iptables для удовлетворения заданным условиям (набору разрешений и запретов доступа к сетевым сервисам для устройств локальной сети).

ЛР4. Настройка межсетевого экрана.

Цель работы - получение практических навыков настройки сервера DNS.

Имеется виртуальная машина с установленной ОС Linux, в Linux установлен DNS-сервер (семейство пакетов bind). Требуется настроить DNS-сервер для поддержки некоторого множества зон и записей ресурсов.

ЛР5. Разработка клиентских программ, поддерживающих один из стандартных сервисов архитектуры TCP/IP или реализующих собственный.

Требуется разработать клиент-серверное приложение, реализующее один из предлагаемых протоколов прикладного взаимодействия. Предполагается использование программного интерфейса сокетов. Допускается реализация под Windows или UNIX.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все лабораторные работы или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-8:

Тип - альтернативный вопрос

Выберите основную характеристику работы в автономной среде.

программы и пользователь могут использовать только те устройства, которые непосредственно подключены к компьютеру (+10 баллов)

программы и пользователь могут использовать ресурсы других компьютеров и устройств

Тип - альтернативный вопрос

Выберите основную характеристику работы в сетевой среде.

программы и пользователь могут использовать только те устройства, которые непосредственно подключены к компьютеру

программы и пользователь могут использовать ресурсы других компьютеров и устройств (+10 баллов)

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	как минимум 80% правильных ответов в тесте
не зачтено	менее 80% правильных ответов в тесте

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	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<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 некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован 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-8

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 TokenRing
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
превосходно	Студент дал развернутый ответ на все вопросы и при этом продемонстрировал знание дополнительного материала.
отлично	Студент дал развернутый ответ на все вопросы.
очень хорошо	Студент дал ответ на все вопросы, возможно с незначительными недочетами.
хорошо	Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами.
удовлетворительно	Студент ответил на большую часть вопросов с существенными недочетами.
неудовлетворительно	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач.
плохо	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-8

Вариант 1

Задание 1

Опишите назначение и функции физического уровня модели ISO/OSI.

Задание 2.

Опишите алгоритм выбора маршрута.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Студент получил верный ответ во всех заданиях. При этом студент продемонстрировал знание дополнительного материала.
отлично	Студент получил верный ответ во всех заданиях.
очень хорошо	Студент получил верный ответ в большинстве заданий.
хорошо	Студент решил большую часть задач с незначительными недочетами.
удовлетворительно	Студент решил большую часть задач с существенными недочетами.
неудовлетворительно	Студент допускает грубые ошибки в решении стандартных задач.
плохо	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения 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>.

3. Дибров Максим Владимирович. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для академического бакалавриата / Дибров М. В. - Москва : Юрайт, 2017. - 333 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-9956-3 : 799.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=588234&idb=0>.

4. Дибров Максим Владимирович. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч.

Часть 2 : Учебник и практикум для академического бакалавриата / Дибров М. В. - Москва : Юрайт, 2017. - 351 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-9958-7 : 839.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=565676&idb=0>.

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

1. Материалы сайтов www.opennet.ru, www.citforum.ru, www.intuit.ru.
2. Windows 7 or newer, Microsoft Visual Studio 2005 or newer, Oracle VM Virtual Box 5.2 or newer, Linux (nearly any distribution), midnight commander, gcc compiler.

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 09.03.04 - Программная инженерия.

Автор(ы): Линева Алексей Владимирович.

Заведующий кафедрой: Мееров Иосиф Борисович, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.