

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 президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области обработки данных

Форма обучения

очно-заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.15 Основы вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций 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 программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	ОПК-5.1: Демонстрирует знание основ системного администрирования и современных стандартов информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2: Демонстрирует умение выполнять параметрическую настройку ИС. ОПК-5.3: Имеет практический опыт установки программного и аппаратного обеспечения информационных систем.	ОПК-5.1: Знать основы архитектуры и процессов функционирования вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций, выбирать архитектуру вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций и их подсистем, рассчитывать конфигурацию сегмента сети технологии Ethernet. ОПК-5.2: Уметь проводить сравнительный анализ информационно-коммуникационных технологий, выбирать архитектуру вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций и их подсистем, рассчитывать конфигурацию сегмента сети технологии Ethernet. ОПК-5.3: Владеть представлениями о современных сетевых технологиях, методами оценки характеристик вычислительных систем, принципы работы сетевых протоколов.	Задачи Собеседование Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	6
Часов по учебному плану	216
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	2
самостоятельная работа	146
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	
	о з ф о	о з ф о	о з ф о	о з ф о	о з ф о
Открытые системы, стандарты и протоколы	24	2	2	4	20
Методы передачи данных физического уровня	26	4	2	6	20
Методы передачи данных канального уровня	28	4	4	8	20
Технологии ЛВС	26	2	4	6	20
Структуризация сетей	30	2	2	4	26
Стеки протоколов	44	2	2	4	40
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	216	16	16	34	146

Содержание разделов и тем дисциплины

Открытые системы, стандарты и протоколы

Предпосылки развития и эволюция вычислительных сетей. Источники сетевых стандартов. Понятие топологии (логическая и физическая, активная и пассивная). Базовые топологии «шина», «звезда»,

«кольцо». Понятие «эталонная модель открытых систем OSI»

Методы передачи данных физического уровня

Характеристики линий связи. Связь между пропускной способностью и полосой пропускания. Типы кабелей. Виды аналоговой модуляции. Типы цифрового кодирования.

Методы передачи данных канального уровня

Методы коммутации: коммутация каналов и пакетов. Виды кадров синхронной и асинхронной передач.

Принципы мультиплексирования. Методы обнаружения и коррекция ошибок.

Технологии ЛВС

Роль Комитета 802 в стандартизации локальных сетей. Стандарт передачи данных Ethernet. Версии Ethernet. Развитие технологии Ethernet.

Структуризация сетей

Функциональное соответствие видов коммуникационного оборудования модели OSI. Основные функции и алгоритмы работы концентраторов, повторителей, мостов, коммутаторов. Понятие и алгоритмы маршрутизации.

Стеки протоколов

Обзор существующих стеков протоколов. Стек протоколов TCP/IP. Соответствие протоколов стека TCP/IP и уровней модели OSI. IP-адресация (решение проблемы нехватки адресов, классы, маски, особые адреса). Назначение протоколов ARP, ICMP, IP, TCP, UDP.

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:

- электронный курс "Основы вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций" (learning.unn.ru/course/view.php?id=1608).

Иные учебно-методические материалы: ЭУК «Сетевые технологии»

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

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 - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

1. Работа с функциями преобразования IP адресов
2. Программирование с использованием UDP sockets в модели клиент-сервер. Эхо сервер
3. Программирование с использованием TCP sockets в модели клиент-сервер. Эхо сервер
4. Разработка сервера, выполняющего арифметические выражения.
5. Параллельная обработка запросов клиента для TCP sockets. Сетевой чат.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

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 практические задания (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 - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

● Этапы развития вычислительных систем.
● Основные компоненты, входящие в состав вычислительных систем.
● Преимущества объединения компьютеров в сеть.
● Преимущества совместного использования ресурсов в ЛВС.
● Типы серверов в составе ЛВС.
● Топология сети.
● Понятие одноранговой ЛВС.
● Понятие иерархической ЛВС.
● Понятие «открытая система».
● Принцип открытых систем.
● Источники сетевых стандартов.
● Понятие стека сетевых протоколов.
● Типы адресов в сети.
● Понятие «сообщения» в сети.
● Связь между кадром и пакетом данных.
● Способы доступа к среде передачи данных.

● Типы сред передачи данных.
● Характеристики линий связи.
● Методы физического кодирования.
● Типы аналоговой модуляции.
● Преимущества цифрового кодирования.
● Дискретная модуляция аналоговых сигналов.
● Асинхронная и синхронная передача данных.
● Методы коммутации.
● Типы мультиплексирования.
● Способы обнаружения ошибок канального уровня.
● Структура стандартов IEEE 802.x.
● Стандарт передачи данных "классический" Ethernet.
● Порядок доступа устройств к среде передачи данных.
● Понятие коллизии.
● Пропускная способность сегмента Ethernet.
● Вид кадра в технологии Ethernet
● Версии Ethernet 10Base5, 10Base2.
● Версии Ethernet 10BaseT, 10BaseF.
● Технология Fast Ethernet.
● Современное состояние технологии Ethernet.
● Логическая и физическая структуризация сетей.
● Функциональное соответствие видов коммуникационного оборудования модели OSI.

● Средства канального уровня для сегментации сетей.
● Алгоритм работы прозрачного моста.
● Назначение коммутаторов и алгоритм покрывающего дерева.
● Проблемы при построении сложных сетей средствами канального уровня.
● Средства сетевого уровня для сегментации сетей.
● Понятие маршрутизации.
● Алгоритмы маршрутизации.
● Соответствие протоколов стека TCP/IP и уровней модели OSI.
● IP-адрес (понятие класса, маски).
● Решение проблемы нехватки IP-адресов.
● Структура IP-пакета (обзор наиболее важных полей.
● Понятие динамической фрагментации.
● Протокол TCP (понятие порта, сокета, сегмента, «тройное рукопожатие»)
● Формат UDP-датаграммы

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал развернутый ответ на все вопросы.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Характеристика среды передачи данных, показывающая изменения амплитуды выходного сигнала по сравнению с получаемым для разных частот, это

полоса пропускания

погонное затухание

главные гармоники спектра

канал тональной частоты

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	95-100%
отлично	90-95%
очень хорошо	80-90%
хорошо	70-80%
удовлетворительно	60-70%
неудовлетворительно	40-60%
плохо	0-40%

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	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения. Решены	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все

	умений вследствие отказа обучающегося от ответа	основные умения. Имели место грубые ошибки	типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми 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

Этапы развития вычислительных систем.
Основные компоненты, входящие в состав вычислительных систем.
Преимущества объединения компьютеров в сеть.
Преимущества совместного использования ресурсов в ЛВС.
Типы серверов в составе ЛВС.
Топология сети.
Понятие одноранговой ЛВС.
Понятие иерархической ЛВС.
Понятие «открытая система».
Принцип открытых систем.
Источники сетевых стандартов.
Понятие стека сетевых протоколов.
Типы адресов в сети.
Понятие «сообщения» в сети.
Связь между кадром и пакетом данных.
Способы доступа к среде передачи данных.
Типы сред передачи данных.
Характеристики линий связи.
Методы физического кодирования.
Типы аналоговой модуляции.
Преимущества цифрового кодирования.
Дискретная модуляция аналоговых сигналов.
Асинхронная и синхронная передача данных.

Методы коммутации.
Типы мультиплексирования.
Способы обнаружения ошибок канального уровня.
Структура стандартов IEEE 802.x.
Стандарт передачи данных "классический" Ethernet.
Порядок доступа устройств к среде передачи данных.
Понятие коллизии.
Пропускная способность сегмента Ethernet.
Вид кадра в технологии Ethernet
Версии Ethernet 10Base5, 10Base2.
Версии Ethernet 10BaseT, 10BaseF.
Технология Fast Ethernet.
Современное состояние технологии Ethernet.
Логическая и физическая структуризация сетей.
Функциональное соответствие видов коммуникационного оборудования модели OSI.
Средства канального уровня для сегментации сетей.
Алгоритм работы прозрачного моста.
Назначение коммутаторов и алгоритм покрывающего дерева.
Проблемы при построении сложных сетей средствами канального уровня.
Средства сетевого уровня для сегментации сетей.
Понятие маршрутизации.
Алгоритмы маршрутизации.
Соответствие протоколов стека TCP/IP и уровней модели OSI.

IP-адрес (понятие класса, маски).
Решение проблемы нехватки IP-адресов.
Структура IP-пакета (обзор наиболее важных полей).
Понятие динамической фрагментации.
Протокол TCP (понятие порта, сокета, сегмента, «тройное рукопожатие»)
Формат UDP-датаграммы

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.

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. Артюшенко В. В. Компьютерные сети и телекоммуникации : учебно-методическое пособие / Артюшенко В. В., Никулин А. В. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 72 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции НГТУ - Информатика. - ISBN 978-5-

7782-4104-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=729426&idb=0>.

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

Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом
Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке MicrosoftImagine

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 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Кумагина Елена Александровна, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.