

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Дзержинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Вычислительные системы, сети, телекоммуникации

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах

Форма обучения

очная, очно-заочная

г. Дзержинск

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.15 Вычислительные системы, сети, телекоммуникации 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-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1: Демонстрирует знание принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2.2: Демонстрирует умение применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3: Демонстрирует наличие практического опыта решения задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства.	ОПК-2.1: Знать производителей оборудования для сетей передачи данных, в том числе отечественных Уметь использовать возможности вычислительной сети с учетом основных требований информационной безопасности Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием вычислительных сетей ОПК-2.2: Знать состав и характеристики сетевого оборудования Уметь выбирать нужное сетевое оборудование Владеть навыками использования сетевого оборудования при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3: Знать Основные сетевые технологии	Собеседование Тест	Экзамен: Задания Задачи

		<p>Уметь использовать возможности сетевых технологий</p> <p>Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом использованием сетевых технологий</p>		
<p>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;</p>	<p>ОПК-3.1: Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.2: Демонстрирует умение применять информационно- коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.3: Имеет практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-3.1: Знать Уровни модели OSI Уметь Использовать модель OSI Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Знать принципы IP-адресации на основе классов</p> <p>Уметь использовать принципы IP-адресации на основе классов для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.2: Знать принципы IP-адресации на основе масок</p> <p>Уметь использовать принципы IP-адресации на основе масок для решения</p>	<p>Собеседование Тест</p>	<p>Экзамен: Задания Задачи</p>

		<p>стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.3: Знать Особенности и виды физической передающей среды</p> <p>Уметь использовать сетевые стандарты</p> <p>Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе сетевых стандартов, норм и правил</p>		
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	<p>ОПК-4.1: Демонстрирует знание основных стандартов, норм и правил оформления технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем</p> <p>ОПК-4.2: Применяет стандарты, нормы и правила (в том числе установленные самостоятельно) при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем</p> <p>ОПК-4.3: Имеет практический опыт разработки технической</p>	<p>ОПК-4.1: Знать Особенности и виды физической передающей среды</p> <p>Уметь использовать сетевые стандарты</p> <p>Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе сетевых стандартов, норм и правил</p> <p>ОПК-4.2: Знать стандарты оформления технической документации</p> <p>Уметь использовать стандарты оформления технической документации</p>	Собеседование Задания Тест	Экзамен: Задания Задачи

	документации на различных этапах проектирования и поддержки жизненного цикла информационной системы	<p>Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе стандартов оформления технической документации</p> <p>ОПК-4.3: Знать стандарты оформления технической документации Уметь использовать стандарты оформления технической документации Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе стандартов оформления технической документации</p>		
ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	<p>ОПК-5.1: Демонстрирует знание основ системного администрирования и современных стандартов информационного взаимодействия систем</p> <p>ОПК-5.2: Демонстрирует умение выполнять параметрическую настройку ИС</p> <p>ОПК-5.3: Имеет практический опыт установки программного и аппаратного обеспечения информационных систем</p>	<p>ОПК-5.1: Знать основные сетевые топологии Уметь использовать утилиты командной строки для диагностики сети средствами операционной системы Владеть навыками настройки сетевой конфигурации узла сети</p> <p>ОПК-5.2: Знать состав аппаратного обеспечения компьютерной сети Уметь использовать утилиты командной строки для диагностики сети средствами операционной системы Владеть навыками настройки сетевой конфигурации узла сети</p> <p>ОПК-5.3: Знать состав программного обеспечения компьютерной сети Уметь использовать утилиты командной строки для</p>	Задания	<p>Экзамен:</p> <p>Задания</p> <p>Задачи</p>

		диагностики сети средствами операционной системы Владеть навыками настройки сетевой конфигурации узла сети		
ПК-3: Способен вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей	ПК-3.1: Демонстрирует знание методологических и технических основ ввода ИС в эксплуатацию ПК-3.2: Демонстрирует умение организовать репозиторий хранения данных о создании ИС, вводе ее в эксплуатацию и модификации в процессе жизненного цикла ПК-3.3: Имеет практический опыт инсталляции программного обеспечения ИС, его тестирования и начального обучения пользователей	ПК-3.1: Знать Основы ввода в эксплуатацию технического обеспечения ИС Уметь. Настраивать техническое обеспечение ИС Владеть навыками настройки сетевой конфигурации узла сети ПК-3.2: Знать Состав процессов жизненного цикла ИС Уметь. Сопровождать техническое обеспечение ИС Владеть навыками настройки технического обеспечения ИС ПК-3.3: Знать состав программного обеспечения компьютерной сети Уметь использовать утилиты командной строки для диагностики сети средствами операционной системы Владеть навыками настройки технического обеспечения ИС	Задания Тест	Экзамен: Задания Задачи

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	5	5
Часов по учебному плану	180	180
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	16	12
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32	22
- КСР	2	2
самостоятельная работа	94	108

Промежуточная аттестация	36 Экзамен	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				
	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	
Компьютерная сеть (КС), основные понятия)	24	24	2	2	6	4	8	6	16	18	
Топологии логических и физических связей сети.	24	24	2	2	6	4	8	6	16	18	
Основные программные и аппаратные компоненты сети.	26	24	4	2	6	4	10	6	16	18	
Семиуровневая модель OSI	26	24	4	2	6	4	10	6	16	18	
Принципы IP-адресации	22	24	2	2	4	4	6	6	16	18	
Аппаратное и программное обеспечение КС	20	22	2	2	4	2	6	4	14	18	
Аттестация	36	36									
КСР	2	2						2	2		
Итого	180	180	16	12	32	22	50	36	94	108	

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема, краткое содержание

1. Компьютерная сеть (КС), основные понятия. Обобщенная структура КС, Классификация КС.

Вычислительная система (ВС). Организация ВС.

История создания Internet. Административное устройство. Основные понятия (гипертекст, Web, http, URL, IP – адрес, доменное имя, браузер).

2. Топологии логических и физических связей сети. Типовые топологии.

Стандартная сетевая технология Ethernet. Организация совместного использования линий связи.

Адресация компьютеров в сети. Физическая структуризация сети. Логическая структуризация сети.

3. Основные программные и аппаратные компоненты сети.

Преимущество использования сетей. Сетевые приложения. Технология клиент – сервер.

4. Семиуровневая модель OSI.

Взаимодействие уровней модели OSI. Прикладной уровень. Уровень представления данных. Сеансовый уровень. Транспортный и сетевой уровни. Канальный и физический уровни.

Стеки коммуникационных протоколов. Стек OSI Стеки коммуникационных протоколов. Стек IP/TCP.

5. Принципы IP-адресации на основе классов. Классы сетей А,В,С. Понятие маски. Принципы IP-адресации на основе маски. Разделение IP-адреса на номер сети и номер узла. Подсети. Деление адресного пространства на блоки с помощью маски. Коммутация каналов. Коммутация с промежуточным хранением (коммутация сообщений и пакетов) Маршрутизация

6. Аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей. Сетевые средства операционной

системы MS Windows.

Практические занятия

Содержание практических занятий: выполнение заданий лабораторных работ, решение базовых задач по курсу лекций, закрепляющих теоретический материал и иллюстрирующих его применение к решению задач.

Примерные темы лабораторных работ:

Основы диагностики сети

Анализ протоколов сетевого и транспортного уровней

Анализ протоколов прикладного уровня

Исследование сетевого трафика с использованием сниффера

Знакомство со сканерами безопасности

Создание и управление общими ресурсами в ЛВС

Удаленное управление ПК

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:

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, <https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=374>.

Иные учебно-методические материалы:

Тексты лекций, методические указания по выполнению лабораторных работ, тестовые задания (тренировочные и контрольные), презентации по каждой теме, видео-ролики.

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 - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

1. Преимущество использования сетей. Сетевые приложения. Технология клиент – сервер.
2. Основные программные и аппаратные компоненты сети.
3. Топологии логических и физических связей сети. Типовые топологии.
4. Стандартная сетевая технология Ethernet.
5. Адресация компьютеров в сети.
6. Физическая структуризация сети.
7. Логическая структуризация сети.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

1. Семиуровневая модель OSI. Взаимодействие уровней модели OSI.
2. Прикладной уровень. Уровень представления данных. Сеансовый уровень.
3. Транспортный и сетевой уровни.
4. Канальный и физический уровни.
5. Стеки коммуникационных протоколов. Стек IP/TCP.
6. Аналоговое и цифровое кодирование данных.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

1. Синхронизация элементов телекоммуникационных систем.
2. Цифровые сети связи.
3. Преобразование аналогового сигнала в цифровой код.
4. Коммутация каналов.
5. Коммутация с промежуточным хранением (коммутация сообщений и пакетов)
6. Маршрутизация пакетов.
7. Алгоритмы маршрутизации

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	75 и более % правильных ответов
не зачтено	менее 75% правильных ответов

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

1. Что является основными ячейками Интернет?



- A) серверы
- B) оборудование

- C) вычислительные сети
- D) глобальные
- E) локальные
- F) провайдера
- G) компьютеры

2. Что собой представляет структура Интернет?



- A) метод взаимного соединения сетей
- B) набор соглашений для использования сетей
- C) способ объединения компьютеров в сеть
- D) топология сети
- E) протокол передачи данных

3. Сопоставьте основные сервисы Интернет и их применение:

[1] _____ World Wide Web (WWW, W3) —	A) поддержка текстового общения в реальном времени (chat)
[2] _____ сервис Telnet —	B) интеграция различных сетевых ресурсов в единое информационное пространство
[3] _____ сервис IRC	C) управление удаленными компьютерами в

—	терминальном режиме
[4] _____ сервис DNS —	D) использование для адресации узлов сети мнемонические имена вместо числовых адресов

4. Расставьте на соответствие группы сетевых устройств и их определения:



[1] _____ компьютер, подключенный к сети — и предоставляющий пользователям сети определенные услуги (сервисы)	A) Рабочая станция (workstation)
[2] _____ персональный компьютер, — подключенный к сети, на котором пользователь выполняет свою работу	B) коммутационный узел
[3] _____ повторители, коммутаторы — (мосты), маршрутизаторы и шлюзы	C) Сервер сети (server)

5. Что понимается под Компьютерной вычислительной сетью?



- | | |
|---|---|
| A)обеспечивающих пользователя | В)создание единого информационного пространства |
| С) средствами обмена информацией | Д)через каналы передачи данных |
| Е) обеспечивающих государственные органы управления | Ф) обеспечение эффективной системы накопления, хранения и поиска информации |
| Г) совокупность взаимосвязанных компьютеров | Н)средствами коллективного использования ресурсов |
| П) совокупность взаимосвязанных сетевых устройств | Ж) эффективным контролем за пользователями и организациями |

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

1. Что такое маршрутизатор сети?

- А) имеют один IP-интерфейс
- В) коммутационные устройства
- С) управляется специальным программным обеспечением
- Д) компьютеры
- Е) с несколькими IP-интерфейсами
- Ф) специализированные вычислительные машины
- Г) управляются аппаратными настройками

2. Какие типы данных содержит кадр Ethernet?

- A) данные
- B) поле типа
- C) ширококестательные кадры
- D) адрес назначения
- E) адрес источника
- F) MAC-адрес

3. Опишите схему адресации IPv4. Приведите классификацию адресов.

Каждая [1]_____ должна иметь уникальный IP-адрес. Внутри сети каждый узел имеет [2]_____, который представляет собой уникальный [3]_____ логический адрес.

A) TCP/IP-адрес	D) IP-адрес
B) рабочая станция, сервер	E) ЛВС
C) 128-разрядный	F) 32-разрядный

4. Что такое Инкапсуляция?

Это - способ [1]_____ данных в формате [2]_____ в формат другого [3]_____

A) упаковки	D) преобразования
B) прикладного протокола	E) одного протокола
C) протокола	

5. Укажите основные отличия между протоколами IPv4 и IPv6:

Протокол [1]_____ имеет следующие отличия от [2]_____:

- заголовок IP-пакета имеет [3]_____ полей;
- адресное пространство [4]_____ до 128 бит;
- улучшена поддержка [5]_____ адресации, агрегирования маршрутов и автоматического конфигурирования адресов;
- появилась возможность [6]_____ на уровне IP-пакетов;
- в качестве идентификаторов добавились [7]_____ передаваемых потоков данных.

A) метки	G) аутентификации и шифрования
----------	--------------------------------

В) увеличено	Н) уменьшено
С) меньше	И) иерархической
Д) IPv6	Ж) IPv4
Е) больше	К) инкапсуляции
Ф) заголовки	

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

1. Приведите классификацию среды передачи данных:

Среда передачи может быть [1]_____ или [2]_____

А) спутниковой	Д) сотовой
В) контактной	Е) кабельной
С) световой	Ф) беспроводной

2. Укажите функции и услуги физического уровня модели ISO/OSI:

А) отвечает за передачу потока бит между логическими объектами канального уровня

В) определяется среда передачи данных, методы кодирования и декодирования

С) отвечает за передачу потока бит между физическими объектами канального уровня

Д) определяется спецификация соединителей, методы кодирования и декодирования двоичных данных

3. Что такое пропускная способность передачи канала?

Пропускная способность канала передачи информации —

[1]_____ теоретически достижимое

[2]_____, которое может быть

[3]_____ за [4]_____

А) единицу времени	С) передано по системе
В) наибольшее	Д) количество информации

4. Укажите, что относится к целям структурированных кабельных систем (СКС)?

А) обеспечить использование определенных типов кабеля и среды передачи

В) определить общую кабельную систему для передачи голоса и данных

С) установить критерии пропускной способности и технические характеристики различных типов

кабеля

D) установить используемые протоколы и технологии передачи данных

E) обеспечить планирование и установку

5. Что используется в качестве несущего колебания наиболее часто?

A) начальная фаза

B) частота

C) амплитуда

D) гармоническое колебание

Код формируемой компетенции ОПК-5

1. Какие способы кодирования применяются при аналоговой модуляции информации?

A) фазовая модуляция

B) частотная модуляция

C) амплитудная модуляция

D) квадратурная модуляция

E) биполярная модуляция

F) логическое кодирование

G) манчестерское кодирование

2. В каких сетях используется технология виртуальных каналов?

A) АТМ

B) X.25

C) Frame Relay

D) Ethernet

3. Какие из перечисленных ниже свойств относятся к технологии с коммутацией сообщений?

A) каждая порция данных снабжается адресом

B) близка к технологии коммутации пакетов

C) передаваемая порция данных может храниться на транзитных узлах достаточно долгое время

- D) разделяемая передающая среда
- E) допускает использование коммутируемых каналов
- F) используется для передачи несрочных данных

4. Что такое помехоустойчивость?

Способность с[1] _____ противостоять
[2] _____ влиянию помех
систем кодирования информации

A) вредному	D) предсказанному
B) етей и систем связи	E) систем кодирования
C) вычисляемому	

5. Какой способ соединения чаще всего используется сегодня в локальных и глобальных сетях?

- A) пакетов
- B) каналов
- C) передача
- D) коммутация
- E) сообщений
- F) соединение

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

1. Определите, на сколько увеличится время передачи данных (в мс.) в сети с коммутацией пакетов по сравнению с сетью коммутации каналов, если известно:

общий объем передаваемых данных — 200 Кбайт;
суммарная длина канала 5000 км, (скорость передачи сигнала примите равной 0,66 скорости света);
пропускная способность канала 2Мбит/с;
размер пакета без учета заголовка — 4 Кбайт;
заголовок — 40 байт;
межпакетный интервал — 1 мс;
количество промежуточных коммутаторов — 10;
время коммутации — 20мс.

Ответ:

2. Оцените время передачи данных (в мс.) объемом 50Кбайт через канал длиной 3000 км со скоростью 2 Мбита/с (скорость распространения электрического сигнала примите равной 0.66 скорости света).

Ответ:

3. Основным назначением систем обнаружения и предотвращения компьютерных атак является...

- A) информирование о нарушениях политики безопасности организации
- B) выявление нарушений политики безопасности организации
- C) исключение возможности реализации компьютерной атаки нарушителем
- D) выявление действий нарушителей в ИС
- E) информирование о действиях нарушителя

4. Укажите общие цели сервисов безопасности:

- A) обеспечение отсутствия вредоносного кода в составе сервиса
- B) обеспечение конфиденциальности и целостности управляющей информации
- C) обеспечение невозможности обхода защитных средств
- D) протоколирование и аудит функционирования сервиса безопасности
- E) предоставление пользователям средств для проверки аутентичности серверов
- F) обеспечение безопасного восстановления после сбоев и отказов

5. Определите, на сколько увеличится время передачи данных (в мс.) в сети с коммутацией пакетов, по сравнению с сетью коммутации каналов, если известно:

общий объем передаваемых данных — 200 Кбайт;

суммарная длина канала 5000 км, (скорость передачи сигнала примите равной 0,66 скорости света);

пропускная способность канала 2Мбит/с;

размер пакета без учета заголовка составляет 5 Кбайт;

заголовок — 1%;

межпакетный интервал — 1 мс;

количество промежуточных коммутаторов — 4;

время коммутации — 10мс.

Ответ:

6. Многие сервисы безопасности прямо или косвенно нуждаются в криптографической поддержке, укажите общие требования класса FCS к операциям с ключами:

- A) уничтожение
- B) восстановление
- C) сохранение
- D) управление доступом
- E) генерация
- F) управление
- G) передача

7. Укажите функции безопасности, относящиеся к общим требованиям управления:

- A) управление связыванием пользователь-субъект
- B) управление идентификацией
- C) управление отдельными функциями
- D) управление атрибутами
- E) управление данными
- F) отмена атрибутов безопасности

G) управление аутентификацией

8. Укажите общие типовые требования доверия безопасности:

- A) контроль среды разработки
- B) анализ стойкости функций безопасности
- C) поиск доверенного маршрута
- D) контроль блокирования сеанса
- E) анализ открытия сеанса с объектом оценки
- F) поиск доверенного канала передачи
- G) поиск разработчиком явных уязвимостей
- H) независимое тестирование

9. Укажите только общие угрозы безопасности из перечисленных:

- | | |
|--|---|
| A) возможность удаленного администрирования сервиса | B) резервное копирование информации, ассоциированной с сервисом |
| C) не допускается возможность обхода узлов сети, на которых функционируют сервисы безопасности | D) осуществление злоумышленником физического доступа к вычислительной установке |
| E) маскировка пользователя | F) обход злоумышленником защитных средств |

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	75 и более % правильных ответов
не зачтено	менее 75% правильных ответов

5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

1. Что собой представляют телекоммуникационные сети? Приведите примеры использования.
2. Чем отличаются сети с коммутацией каналов от сетей с коммутацией сообщений (пакетов)? Где это можно использовать?
3. Какие функции выполняет маршрутизатор? Приведите примеры.
4. Что такое линия (канал) связи? Приведите примеры использования.
5. Чем отличается коммутация пакетов от коммутации сообщений? Приведите примеры.
6. Что содержит служебная информация пакетов? Где это используется?
7. Чем отличаются локальные и глобальные сети передачи данных? Приведите примеры использования.
8. Что собой представляет метрика протокола маршрутизации? Где это используется.
9. Чем отличаются виртуальные и дейтаграммные соединения? Где это применяется?

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

1. Что такое протокол? Для чего он нужен?
2. Что такое интерфейс? Где его можно использовать?
3. Дайте определение следующим понятиям: сеть связи, линия связи, технология коммутации, протокол, услуга, интерфейс.
4. Приведите классификацию сетей телекоммуникаций. Приведите примеры использования.
5. Укажите принципы построения эталонной модели OSI. Приведите примеры использования.

5.1.10 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

1. Каковы основные функции уровней модели OSI? Приведите примеры использования.
2. Какими уровнями представлена модель TCP/IP? Где они применяются?
3. Что собой представляет инкапсуляция данных? Где это используется?
4. Укажите принципы построения эталонной модели OSI. Для чего это нужно?
5. Каковы основные функции уровней модели OSI? Где они используются?

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	75 и более % правильных ответов
не зачтено	менее 75% правильных ответов

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 недочетами	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 отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы 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 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 - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Сравните IPv4 и IPv6 с точки зрения адресного пространства и использования.
2. В Интернете используются не просто доменные имена, а URL (универсальные локаторы ресурсов). Приведите пример.
3. Опишите назначение шлюза в контексте компьютерных сетей.
4. Сравните топологию "шина" и топологию "звезда" на основе их преимуществ и недостатков.
5. Сравните IPv4 и IPv6 по формату и длине адреса.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

6. Определите, что такое порты и как они используются в Интернете.
7. Объясните ключевое различие между топологией "кольцо" и топологией "звезда" с точки зрения надежности сети.
8. Укажите роль точек обмена трафиком, таких как DE-CIX и AMS-IX, в функционировании Интернета.
9. Объясните роль системы доменных имен (DNS) в преобразовании доменных имен в IP-адреса.
10. Объясните значение коммерциализации Интернета в 1991 году.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Каким образом транспортный уровень способствует передаче данных в сетях TCP/IP?
2. Что такое Winsock и почему он необходим для приложений Windows?
3. Как TCP регулирует порядок передачи данных, если пакеты приходят не по порядку?
4. Каково назначение DNS (Domain Name System) в сетевых технологиях?
5. Каково назначение функций сокетов в Winsock?

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

Задание 6

Цель: Научиться отслеживать сетевой трафик.

Задание:

1. Запустите захват пакетов в соответствии с заданием 5.
2. В течение 10 минут наблюдайте за сетевым трафиком.
3. Запишите в отчет информацию о следующих параметрах трафика:
 - Количество пакетов.
 - Объем трафика.
 - Типы протоколов.
 - Источники и назначения трафика.

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса отслеживания сетевого трафика.
- Сведения о параметрах трафика, полученные в ходе наблюдения.

Задание 7

Цель: Научиться анализировать структуру пакетов.

Задание:

1. Выберите несколько пакетов из перехваченного трафика.
2. Откройте каждый пакет на вкладке «Пакеты».
3. Изучите структуру пакета, используя следующие инструменты:
 - Декодирование пакета.
 - Просмотр содержимого пакета в шестнадцатеричном виде.
 - Просмотр содержимого пакета в текстовом виде.

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса анализа структуры пакетов.
- Примеры анализа структуры пакетов.

Задание 8

Цель: Научиться реконструировать TCP-сессию пользователя.

Задание:

1. Выберите TCP-сессию из перехваченного трафика.
2. Откройте TCP-сессию на вкладке «Пакеты».
3. Используйте инструменты, доступные на вкладке «Пакеты», для реконструкции TCP-сессии.

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса реконструкции TCP-сессии.
- Примеры реконструкции TCP-сессии.

Задание 9

Цель: Научиться использовать правила фильтрации пакетов по IP-адресам.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Правила» в разделе «Протоколы и направление» выберите пункт «Все».
3. В разделе «IP-адреса» добавьте запись с вашим IP-адресом.
4. Нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса установки фильтра по IP-адресам.
- Примеры использования фильтра по IP-адресам.

Задание 10

Цель: Научиться использовать правила фильтрации пакетов по номерам портов.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Правила» в разделе «Протоколы и направление» выберите пункт «Все».
3. В разделе «Порты» добавьте запись с вашим локальным портом и запись с любым сторонним портом.
4. Нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса установки фильтра по номерам портов.
- Примеры использования фильтра по номерам портов.

5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-3

6. Какова основная функция DNS (Domain Name System) в сетевом взаимодействии?
7. Каково назначение трехфазного рукопожатия в TCP-соединениях?
8. Как TCP обеспечивает надежность данных при передаче?
9. Каким образом Winsock поддерживает платформонезависимое сетевое программирование, о котором говорится в тексте?
10. Что такое Winsock и почему он используется в приложениях Windows?

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3.6 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Запустите командную строку и выполните команду **ipconfig**. Изучите вывод, определите IP-адрес вашего компьютера, маску подсети и шлюз по умолчанию.
2. Используя команду **ping**, протестируйте доступность внешнего ресурса, например, google.com. Оцените успешность и время ответа.

3. Попробуйте выполнить команду **tracert** (или **tracroute** в Linux) к какому-либо удаленному серверу. Изучите результаты и определите количество промежуточных маршрутизаторов между вашим компьютером и сервером.
4. Выполните команду **nslookup** для определения IP-адреса какого-либо доменного имени, например, "www.example.com".
5. Создайте собственное соединение с точкой доступа Wi-Fi, используя команду **netsh wlan set hostednetwork**. Проверьте, работает ли ваша виртуальная точка доступа.
6. Исследуйте состояние сетевых интерфейсов с помощью команды **netstat**. Определите, какие приложения и порты активны в данный момент.
7. Проверьте конфигурацию DNS на вашем компьютере, используя команду **ipconfig /all**. Узнайте, какие DNS-серверы настроены и какие записи DNS-суффикса у вас есть.
8. Создайте бэкап текущих настроек сетевого адаптера с помощью команды **netsh interface dump > network_settings.txt**, а затем восстановите их из этого файла.
9. Попробуйте изменить IP-адрес вашего компьютера вручную с помощью команды **netsh interface ip set address "Имя адаптера" static IP-адрес Маска Подсети Шлюз**. Затем верните настройки обратно в автоматический режим.
10. Используйте команду **arp -a**, чтобы просмотреть таблицу ARP и определить MAC-адреса устройств в вашей локальной сети.

5.3.7 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Запустите Microsoft Network Monitor и начните запись сетевой активности на вашем компьютере. Откройте какое-либо приложение, например, браузер, и посмотрите, какие сетевые пакеты генерируются в процессе его использования.
2. Отфильтруйте и анализируйте только ICMP-пакеты (ping) в сетевой активности. Проанализируйте их структуру и содержимое.
3. Запустите простое TCP-соединение с каким-либо удаленным сервером, например, telnet или SSH. Зафиксируйте и проанализируйте триэлементное рукопожатие TCP (TCP three-way handshake).
4. Попробуйте провести анализ протокола HTTP, записывая сетевую активность во время посещения веб-сайта. Проанализируйте заголовки HTTP-запросов и ответов.
5. Изучите протокол DNS, проанализировав DNS-запросы и ответы, которые проходят через вашу сеть при посещении веб-сайтов.

6. Настройте фильтр для отображения только UDP-пакетов и проанализируйте их структуру и содержимое.
7. Исследуйте процесс ARP-запросов и ответов на вашей локальной сети. Проанализируйте, как ARP используется для определения MAC-адресов устройств в сети.
8. Отследите процесс разрешения DNS-имен в IP-адреса при доступе к локальным ресурсам (например, принтеру) в вашей сети.
9. Проанализируйте различные флаги TCP, такие как SYN, ACK, FIN, и определите, какие действия они представляют в контексте установки и разрыва соединений.
10. Запишите и проанализируйте пакеты, отправляемые между вашим компьютером и удаленным сервером при скачивании файла или стриминге мультимедийного контента. Проанализируйте, как данные разбиваются на пакеты и передаются через сеть.

5.3.8 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Зафиксируйте и проанализируйте HTTP-запросы и ответы при доступе к какому-либо веб-сайту. Изучите заголовки HTTP и содержимое запросов и ответов.
2. Анализируйте протокол FTP при передаче файлов с удаленного FTP-сервера. Изучите как устанавливается соединение, какие команды передаются, и какие данные обмениваются.
3. Проведите анализ протоколов электронной почты, используя протоколы SMTP (отправка) и POP/IMAP (получение). Отследите процесс отправки и получения электронных сообщений.
4. Зафиксируйте и проанализируйте сетевую активность при использовании VoIP-приложения, такого как Skype, Telegram или аналогичных. (Скачиваем портативные сборки или устанавливаем на виртуальную машину). Изучите, как передаются голосовые и видеоданные.
5. Исследуйте работу DNS-протокола при разрешении доменных имен. Зафиксируйте запросы и ответы DNS-серверов.
6. Проанализируйте протокол SSH при подключении к удаленному серверу. Изучите шифрование и аутентификацию. Можно установить свой или обратиться к SSH GitHub.(см: [SSH и удалённые git-репозитории / Хабр \(habr.com\)](#))
7. Отследите работу протокола SNMP (Simple Network Management Protocol) при мониторинге сетевых устройств (можно поставить виртуальный сетевой принтер или воспользоваться имеющимся).
8. Изучите работу протокола SIP (Session Initiation Protocol) при настройке VoIP-сессии. Зафиксируйте установку и завершение сессии.

9. Проанализируйте сетевую активность при использовании протокола RDP (Remote Desktop Protocol) для удаленного управления компьютером.

10. Отследите работу протокола SNMP при мониторинге сетевых устройств. (можно запустить виртуальный сервер доступа или использовать имеющийся в сети).

5.3.9 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Задание 11

Цель: Научиться использовать правила фильтрации пакетов по типу протокола.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Правила» в разделе «Протоколы и направление» выберите пункт «Все».
3. В разделе «Тип протокола» выберите пункт «TCP».
4. Нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса установки фильтра по типу протокола.
- Примеры использования фильтра по типу протокола.

Задание 12

Цель: Научиться использовать правила фильтрации пакетов по MAC-адресу.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Правила» в разделе «MAC-адреса» добавьте запись с вашим MAC-адресом и запись с любым сторонним MAC-адресом.
3. Нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса установки фильтра по MAC-адресу.
- Примеры использования фильтра по MAC-адресу.

Задание 13

Цель: Научиться использовать комбинированные фильтры по IP-адресу и номеру порта.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Правила» в разделе «Протоколы и направление» выберите пункт «Все».
3. В разделе «IP-адреса» добавьте запись с вашим локальным IP-адресом.
4. В разделе «Порты» добавьте запись с вашим локальным портом.
5. Нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса установки комбинированного фильтра по IP-адресу и номеру порта.
- Примеры использования комбинированного фильтра по IP-адресу и номеру порта.

Задание 14

Цель: Научиться использовать комбинированные фильтры по типу протокола и номеру порта.

Задание:

1. Откройте программу CommView.

2. На вкладке «Правила» в разделе «Протоколы и направление» выберите пункт «ТСР».
3. В разделе «Порты» добавьте запись с вашим локальным портом.
4. Нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса установки комбинированного фильтра по типу протокола и номеру порта.
- Примеры использования комбинированного фильтра по типу протокола и номеру порта.

Задание 15

Цель: Научиться создавать правила предупреждений.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Правила» в разделе «Предупреждения» нажмите кнопку «Добавить».
3. Введите имя правила и описание.
4. В разделе «Условие» выберите тип условия.
5. В разделе «Действие» выберите действие.
6. Нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса создания правила предупреждения.
- Примеры создания правила предупреждения.

5.3.10 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-3

Задание 1

Цель: Научиться устанавливать программу CommView.

Задание:

1. Загрузите программу CommView с официального сайта TamoSoft.
2. Запустите установочный файл.
3. Следуйте инструкциям установщика.
4. Запустите программу CommView.

Отчет:

В отчете укажите:

- Версию установленной программы.
- Описание процесса установки.

Задание 2

Цель: Научиться разбираться с интерфейсом программы CommView.

Задание:

1. Изучите основные элементы управления программы CommView, расположенные на вкладках «Главная», «Текущие IP-соединения», «Пакеты», «Правила» и «Предупреждения».
2. Перейдите на каждую вкладку и изучите ее содержимое.
3. Проведите несколько экспериментов с различными элементами управления.

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание основных элементов управления программы CommView.
- Примеры использования элементов управления.

Задание 3

Цель: Научиться выбирать сетевой адаптер для мониторинга сетевой активности.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Главная» нажмите кнопку «Выбор адаптера».
3. Выберите сетевой адаптер, который подключен к локальной сети.
4. Нажмите кнопку «ОК».

Отчет:

В отчете укажите:

- Название выбранного сетевого адаптера.
- Описание процесса выбора сетевого адаптера.

Задание 4

Цель: Научиться устанавливать фильтры по протоколам и адресам.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Правила» в разделе «Протоколы и направление» выберите пункт «Все».
3. В разделе «MAC-адреса» добавьте запись с вашим MAC-адресом.
4. Нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса установки фильтра по протоколам и адресам.
- Примеры использования фильтра по протоколам и адресам.

Задание 5

Цель: Научиться запускать захват пакетов.

Задание:

1. Откройте программу CommView.
2. На вкладке «Главная» нажмите кнопку «Начать захват».

Отчет:

В отчете укажите:

- Описание процесса запуска захвата пакетов.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

Оценка	Критерии оценивания
	дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

Основная литература:

1. Вержаковская М. А. Вычислительные системы, операционные системы, сетевые технологии и информационные ресурсы : учебное пособие / Вержаковская М. А., Аронов В. Ю. - Самара : ПГУТИ, 2022. - 181 с. - Книга из коллекции ПГУТИ - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=863303&idb=0>.
2. Груздев Д. В. Компьютерные науки: сети : учебно-методическое пособие для вузов / Груздев Д. В. - Воронеж : ВГУ, 2011. - 28 с. - Книга из коллекции ВГУ - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=884817&idb=0>.
3. Максимов Николай Вениаминович. Компьютерные сети : Учебное пособие / Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - 6. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2023. - 464 с. - (Среднее профессиональное образование). - Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-00091-454-0. - ISBN 978-5-16-105870-1. - ISBN 978-5-16-011990-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=874443&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Акмаров П. Б. Компьютерные сети. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Акмаров П. Б. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 120 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-48067-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=885818&idb=0>.
2. Григоренко В. М. Вычислительные системы и сети. Локальные компьютерные сети : учебное пособие / Григоренко В. М. - Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2015. - 120 с. - Допущено УМО по образованию в области аэронавигации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Аэронавигация" и специальностям высшего профессионального образования "Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения", "Лётная эксплуатация воздушных судов" и "Аэронавигационное обслуживание и использование воздушного пространства". - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУ ГА - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=727445&idb=0>.
3. Замятина Оксана Михайловна. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации.

Моделирование сетей : Учебное пособие для вузов / Замятина О. М. - Москва : Юрайт, 2021. - 159 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00335-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=767938&idb=0>.

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office

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 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Поляков Евгений Артурович, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Поляков Евгений Артурович, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 22.12.2023, протокол № 17.