

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 14.02.2024 15:55:15

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины « Технологии построения сетей нового поколения»

#### **1. Цель дисциплины**

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области принципов построения и функционирования сетей нового поколения, формирование представления о современных сетевых технологиях и мультисервисных сетях.

#### **2. Задачи дисциплины**

- функционирования инфокоммуникационных систем,  
- коммутации и маршрутизации данных между ними с использованием современных протоколов и технологий.

#### **3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ПК-6.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях;

ПК-6.2 Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях;

ПК-6.3 Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными;

ПК-8.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях;

ПК-8.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

#### **4. Разделы дисциплины**

1. Эволюция телекоммуникаций.
2. Сети нового поколения.
3. Многопротокольная коммутация по меткам.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета фундаментальной  
и прикладной информатики  
*(наименование ф-та полностью)*

 М.О. Таныгин  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 19 » 02 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии построения сетей нового поколения  
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект»  
направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем  
искусственного интеллекта»  
*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета (протокол № 5 от «27» декабря 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта» на заседании кафедры вычислительной техники № 9 от «18» 02 2022 г.

Зав. кафедрой ВТ  
Разработчик программы  
к.т.н., доцент

И.Е. Чернецкая

О.О. Яночкина

Согласовано  
Директор научной библиотеки

В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 1 «31» 08 2023 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

И.Е. Чернецкая

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области принципов построения и функционирования сетей нового поколения, формирование представления о современных сетевых технологиях и мультисервисных сетях.

## 1.2. Задачи изучения дисциплины

- функционирования инфокоммуникационных систем,  
- коммутации и маршрутизации данных между ними с использованием современных протоколов и технологий.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компет енции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-6	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-6.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</li> <li>- специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</li> <li>- формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания,</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компет енции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных
		ПК-6.2 Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику определения рисков реализации проектов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных</li> <li>- описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность</li> <li>- определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных</li> </ul>
		ПК-6.3 Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</li> <li>- определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компет енции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		с большими данными	- навыками проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными
ПК-8	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования политик безопасности при разработке программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач</li> </ul>
		ПК-8.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компет енции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		безопасности в различных предметных областях	различных предметных областях. <b>Владеть:</b> - навыками планирования политик безопасности при модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Технологии построения сетей нового поколения» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта» в комплексный модуль профиля «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта». Дисциплина изучается в 1 семестре на 1 курсе

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.) 144 часа.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	50,15
в том числе:	0
лекции	0
лабораторные занятия	16
практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	57,85
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего КоРа)	2,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен

Виды учебной работы	Всего, часов
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Эволюция телекоммуникаций	Конвергенция сетей связи и передачи данных. Цифровая сеть с интеграцией услуг. Переход к инфокоммуникациям. Поколения сетей
2	Сети нового поколения	Новые концепции развития сетей связи. Сенсорные сети. Интернет вещей. Муниципальные сети. Медицинские сети. Туманные и облачные сервисы. Концепция гибкого коммутатора. Медиашлюзы. Концепция IMS
3	Многопротокольная коммутация по меткам	Многопротокольная коммутация по меткам. Многопротокольная маршрутизация по меткам. Протокол внутреннего шлюза кратчайшего пути. Усовершенствованный внутренний протокол маршрутизации шлюзов. Протокол маршрутизации промежуточных систем. Протокол граничного шлюза

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Эволюция телекоммуникаций	-	-	1	У1-У5, МУ1	ЗП (2)	ПК-6, ПК-8
2	Сети нового поколения	-	-	2,3	У1-У5, МУ1	ЗП (6)	ПК-6, ПК-8
3	Многопротокольная коммутация по меткам	-	1-3	4-8	У1-У5, МУ1	ЗП, ЗЛ (16)	ПК-6, ПК-8

ЗП – защита лабораторной работы, ЗЛ – защита лабораторной работы

#### 4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

##### 4.2.1 – Лабораторные занятия



Таблица 4.2.1 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторного занятия	Объём, час.
1.	Многопротокольная маршрутизация по меткам	4
2.	Протокол внутреннего шлюза кратчайшего пути	6
3.	Усовершенствованный внутренний протокол маршрутизации шлюзов	6
Итого		16

#### 4.2.1 – Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1.	Конвергенция сетей связи и передачи данных. Цифровая сеть с интеграцией услуг. Переход к инфокоммуникациям. Поколения сетей	4
2.	Новые концепции развития сетей связи. Сенсорные сети. Интернет вещей. Муниципальные сети. Медицинские сети. Туманные и облачные сервисы. Концепция гибкого коммутатора. Медиашлюзы	4
3.	Концепция IMS	4
4.	Многопротокольная коммутация по меткам	4
5.	Протокол внутреннего шлюза кратчайшего пути	4
6.	Усовершенствованный внутренний протокол маршрутизации шлюзов	4
7.	Протокол маршрутизации промежуточных систем	4
8.	Протокол граничного шлюза	4
Итого		32

#### 4.3. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Эволюция телекоммуникаций	1-4	4
2	Сети нового поколения	5-8	7,85
3	Многопротокольная коммутация по меткам	9-12	46
Итого			57,85

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам,

информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий.

№	Наименование	Интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	Многопротокольная маршрутизация по меткам	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Протокол внутреннего шлюза кратчайшего пути	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Усовершенствованный внутренний протокол маршрутизации шлюзов	Разбор конкретных ситуаций	4
Всего			8

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения программы**

Код и содержание дисциплины	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

ПК-6 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Системы обработки больших данных, Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта, Технологии построения сетей нового поколения	Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Облачные вычислительные системы	Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта, Администрирование операционных систем, Технологии широкополосной цифровой связи, Построение центров обработки данных, Технологии беспроводной связи, Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы, Системное администрирование и DevOps, Производственная преддипломная практика
	Междисциплинарный курсовой проект		
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ПК-8 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта, Технологии построения сетей нового поколения	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственная преддипломная практика, Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта, Безопасность систем искусственного интеллекта, Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы, Методы и средства защиты облачной и сетевой инфраструктуры, Технологии широкополосной цифровой связи, Защита информации, Технологии беспроводной связи

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

ПК-6 / начальн ый	ПК-6.1 Осущест вляет руководст во проектом по построен ию комплекс ных систем на основе аналитик и больших данных в различны х отраслях	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</li> <li>- специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- испытывая затруднения, сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</li> <li>- формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементарными навыками решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно хорошо методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</li> <li>- специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно точно сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</li> <li>- формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубоко методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</li> <li>- специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректно сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</li> <li>- формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитыми навыками решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</li> </ul>
	ПК-6.2 Применя ет варианты использов ания больших данных,	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- посредственно методику определения рисков реализации проектов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- испытывая затруднения,</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно хорошо методику определения рисков реализации проектов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно точно определять риски,</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубоко методику определения рисков реализации проектов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректно определять риски, связанные с</li> </ul>

	<p>определений, словарей и эталонной архитектуре больших данных при руководстве проектами и построению комплексных систем на основе аналитики и больших данных в различных отраслях</p>	<p>определять риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных</p> <p>- описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность</p> <p>- определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- элементарными навыками разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных</p>	<p>связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных</p> <p>- описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность</p> <p>- определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- основными навыками разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных</p>	<p>реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных</p> <p>- описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность</p> <p>- определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- развитыми навыками разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных</p>
<p>ПК-6.3 Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большим и данными и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- посредственно терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- испытывая затруднения, проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>- определять цели</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- достаточно хорошо терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- недостаточно точно проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- глубоко терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- корректно проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных</p>	

	руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большим и данными	верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными <b>Владеть:</b> - элементарными навыками проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными	- определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными <b>Владеть:</b> - основными навыками проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными	данных при работе с большими данными - определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными <b>Владеть:</b> - развитыми навыками проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными
ПК-8 / начальный	ПК-8.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных	<b>Знать:</b> - основные научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Уметь:</b> - испытывая затруднения, разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных	<b>Знать:</b> - достаточно хорошо новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Уметь:</b> - недостаточно точно разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных	<b>Знать:</b> - глубоко новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Уметь:</b> - корректно разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных

	предметных областях	задач в различных предметных областях <b>Владеть:</b> элементарными навыками планирования политик безопасности при разработке программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	задач в различных предметных областях <b>Владеть:</b> основными навыками планирования политик безопасности при разработке программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	задач в различных предметных областях <b>Владеть:</b> развитыми навыками планирования политик безопасности при разработке программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач
ПК-8.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<b>Знать:</b> - основные особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Уметь:</b> - испытывая затруднения, модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Владеть:</b> - элементарными навыками	<b>Знать:</b> - достаточно хорошо особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Уметь:</b> - недостаточно точно модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Владеть:</b> - основными навыками	<b>Знать:</b> - глубоко особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Уметь:</b> - корректно модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях <b>Владеть:</b>

		планирования политик безопасности при модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	планирования политик безопасности при модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	- развитыми навыками планирования политик безопасности при модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач
--	--	--	--	---

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Эволюция телекоммуникаций	ПК-1, ПК-8	Прак. зан.	С	1-5	Согласно табл. п.7.4
2	Сети нового поколения	ПК-1, ПК-8	Прак. зан.	С	1-5	Согласно табл. п.7.4
3	Многопротокольная коммутация по меткам	ПК-1, ПК-8	Лаб.зан., прак. зан.	С	1-5	Согласно табл. п.7.4

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования

Раздел (тема) дисциплины. Многопротокольная коммутация по меткам

1. Перечислите последовательность мероприятий по защите протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
2. Перечислите последовательность мероприятий по защите протокола маршрутизации промежуточных систем.
3. Перечислите последовательность мероприятий по защите протокола распределения меток.
4. Перечислите последовательность мероприятий по защите внутреннего протокола граничного шлюза.
5. Перечислите последовательность мероприятий по защите внешнего протокола граничного шлюза.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся



*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

3. При пакетной коммутации в виде виртуального канала передача пакетов производится:

- a) по индивидуальному маршруту для каждого пакета;
- b) по одному маршруту для всех пакетов сообщения.

Задание в открытой форме:

Задание в открытой форме: Метод доступа к среде в сети Token Ring относится к методам \_\_\_\_\_ доступа

Задание на установление правильной последовательности:

Задание на установление правильной последовательности, Модель ВОС разделяет коммуникационный процесс на иерархию взаимодействующих функциональных уровней (сверху вниз) следующим образом: а) прикладной, транспортный, сетевой, канальный, физический; б) прикладной, представительский, сеансовый, транспортный, сетевой, канальный, физический; в) прикладной, сетевой, представительский, сеансовый, транспортный, канальный, физический; г) прикладной, сеансовый, транспортный, сетевой, канальный.

Задание на установление соответствия:

1	Репитер	А	Устройство для объединения ПК в сетях Ethernet
2	Концентратор	Б	Устройство для высокоскоростной коммутации пакетов между портами
3	Коммутатор	В	Устройство для подключения и соединения нескольких локальных сетей

4	Маршрутизатор	Г	Повторитель, усилитель сигналов
---	---------------	---	---------------------------------

Компетентностно-ориентированная задача:

В ваши обязанности входит управление принтерами в организации. После добавления нового цветного принтера вам было поручено ограничить доступ пользователей к нему с целью избежания его нецелевого использования. Опишите последовательность действий.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
Практическое занятие №1	1	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	2	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №2	1	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	2	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №3	1	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	2	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №4	1	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	2	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №5	1	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	2	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №6	1	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	2	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №7	1	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	2	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №8	1	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	2	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Лабораторное занятие №1	2	Выполнил без	4	Выполнил без ошибок и

		ошибок, но «не защитил»		«защитил», полностью ответил на вопросы
Лабораторное занятие №2	2	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	4	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Лабораторное занятие №3	2	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	4	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
СРС	10	Материал усвоен на 50%	20	Материал усвоен более чем на 90%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 552800 "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" и 220400 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 922 с. : ил. - (Учебники для вузов). - 801.09 р. - Текст : непосредственный.

2. Пролубников, А. В. Сети передачи данных : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А. В. Пролубников. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2020. – Часть 1. – 116 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614062> (дата обращения: 02.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Сети и системы телекоммуникаций: учебное электронное издание : учебное пособие / В. А. Погонин, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 197 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570531> (дата обращения: 02.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Сети и системы телекоммуникаций: учебное электронное издание : учебное пособие / В. А. Погонин, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров ; Министерство образования и

науки Российской Федерации ; Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. - 197 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570531> (дата обращения: 10.02.2020) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

5. Пролубников, А. В. Сети передачи данных : учебное пособие / А. В. Пролубников. - Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2020 - Ч. 1. - 116 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614062> (дата обращения: 01.03.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Вычислительные системы : методические указания к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Вычислительные системы» для студентов направления подготовки 09.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. О. Яночкина. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 18 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Вычислительные системы : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 09.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. В. Яковлев. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 10 с. - Текст : электронный.

3. Вычислительные системы : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 09.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. В. Яковлев. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 44 с. - Текст : электронный.

4. Вычислительные системы : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 09.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. В. Яковлев. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 58 с. - Текст : электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать журналы в библиотеке университета:

- Датчики и системы,
- Телекоммуникации,
- Системы управления и информационные технологии,
- Приборостроение,
- Микропроцессорная техника.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
2. <http://www.lib.swsu.ru> – Электронная библиотека ЮЗГУ.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Технологии построения сетей нового поколения» являются лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

Практические и лабораторные занятия посвящены выполнению заданий, которые служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на занятиях, текущий контроль путем отработки студентами пропущенных занятий, участие в групповых и индивидуальных консультациях. Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Важное место в образовательном процессе занимает самостоятельная работа студентов. Она необходима как для подготовки к практическим занятиям, так и к собеседованиям. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Основная цель самостоятельной работы студента - закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий.

Качество учебной работы студентов оценивается по результатам выполнения практических заданий, собеседования, а также по результатам рефератов.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows, браузер Google Chrome, Adobe Reader. Отчет оформляется в Open Office / Libre Office.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория 300

1. Мультимедиа центр:

Ноутбук ASUS X50VL PMD – T2330/14"/1024 Mb/160 Gb/ сумка

Проектор in Focus IN24+ (39945,45)

2. Стойка для интерактивной доски Hitachi.

3. Интерактивная доска Hitachi EX-82: StazBourd с аксессуарами.

Аудитория 303 – компьютерный класс

ПЭВМ INTEL Gore i3-7100/H110M-R C/SI White Box

LGA1151.mATX/8Gb/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/ – 10 шт.

Аудитория 301– компьютерный класс

Многопроцессорный вычислительный комплекс: 10 шт.

Процессор, монитор, жесткий диск, клавиатура, мышь, опер. память, корпус, матер. плата.

Аудитория 202– компьютерный класс

1. Стойка открытая

2. Рабочая станция Core 2 Duo 1863/2\*DDR2 1024 Mb/2\*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD\*2/Secret Net – 10 шт.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).





МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники



УТВЕРЖДАЮ

Авдюк О.А.  
ФИО

# КОМПЛЕКСНЫЙ МОДУЛЬ ПРОФИЛЯ "ОБЛАЧНАЯ И СЕТЕВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА" Технологии построения сетей нового поколения

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Электронно-вычислительные машины и системы
Учебный план	Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"
Профиль	Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта
Квалификация	Магистр
Срок обучения	2
Форма обучения	очная
Виды контроля в семестрах:	экзамены 1 курсовые работы 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40,35	40,35	40,35	40,35
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0



## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Земцов Андрей Николаевич ктн \_\_\_\_\_



Рецензент(ы):  
(при наличии)

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

### **Технологии построения сетей нового поколения**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"

Профиль: Облачная и сетевая инфраструктура систем  
искусственного интеллекта

утвержденного учёным советом вуза от 29.09.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Электронно-вычислительные машины и системы**

Протокол от 16 сентября 2021 № 2

Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич \_\_\_\_\_



СОГЛАСОВАНО:

Председатель НМС \_\_\_\_\_ /Авдюк О.А./



Протокол заседания НМС от 27 сентября 2021 г. № 2

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Виды дополнений и изменений (или иная информация)	Дата и номер протокола заседания кафедры	Визирование актуализации РПД председателем НМС факультета
1.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2022 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2022 г. № ____</p>
2.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2023 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2023 г. № ____</p>
3.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2024 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2024 г. № ____</p>

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Целью дисциплины «Технологии сетей нового поколения» является приобретение студентами знаний в области принципов построения и функционирования сетей нового поколения, формирование представления о современных сетевых технологиях и мультисервисных сетях.	
Основными задачами дисциплины «Технологии сетей нового поколения» являются освоение студентами основных понятий и принципов:	
- функционирования инфокоммуникационных систем,	
- коммутации и маршрутизации данных между ними с использованием современных протоколов и технологий.	
Совместно с другими дисциплинами профессионального цикла, дисциплина «Технологии сетей нового поколения» направлена на повышение общетехнической подготовки студентов. В последние годы в сфере инфокоммуникационных технологий систем искусственного интеллекта наблюдается резкий подъем, в результате чего появилась концепция сети. Получение студентами должного представления об этой области науки и техники – одна из целей дисциплины. Изучение систем коммутации способствует необходимому расширению кругозора будущего специалиста, формированию творческого мышления и повышению его интеллектуального уровня.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-6: Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</b>	
<i>ПК-6.1: Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</i>	
Результаты обучения: ПК-6.1.3.1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных. ПК-6.1.3.2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных. ПК-6.1.У.1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных. ПК-6.1.У.2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие. ПК-6.1.У.3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации.	
<i>ПК-6.2: Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</i>	
Результаты обучения: ПК-6.2.У.1. Умеет определять риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных. ПК-6.2.У.2. Умеет описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность. ПК-6.2.У.3. Умеет определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах. ПК-6.2.У.4. Умеет разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных.	
<i>ПК-6.3: Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</i>	
Результаты обучения: ПК-6.3.3.1. Знает терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными. ПК-6.3.У.1. Умеет проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными. ПК-6.3.У.2. Умеет проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными. ПК-6.3.У.3. Умеет определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.	

<b>ПК-8: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</b>				
<i>ПК-8.1: Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</i>				
Результаты обучения: ПК-8.1.3.1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.				
ПК-8.1.У.1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.				
<i>ПК-8.2: Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</i>				
Результаты обучения: ПК-8.2.3.1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.				
ПК-8.2.У.1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.				
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>				
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Форма контроля</b>
1	<b>Раздел 1. Обучение</b>			
1.1	ЭВОЛЮЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ. /Тема/	1	0	
1.1.1	Конвергенция сетей связи и передачи данных. Цифровая сеть с интеграцией услуг. Переход к инфокоммуникациям. Поколения сетей. /Пр/	1	3	К,Эк
1.2	СЕТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ. /Тема/	1	0	
1.2.1	Новые концепции развития сетей связи. Сенсорные сети. Интернет вещей. Муниципальные сети. Медицинские сети. Туманные и облачные сервисы. Концепция гибкого коммутатора. Медиашлюзы. /Пр/	1	3	К,Эк
1.2.2	Концепция IMS /Пр/	1	3	К,Эк
1.3	МНОГОПРОТОКОЛЬНАЯ КОММУТАЦИЯ ПО МЕТКАМ. /Тема/	1	0	
1.3.1	Многопротокольная коммутация по меткам /Пр/	1	3	К,Эк
1.3.2	Многопротокольная маршрутизация по меткам /Лаб/	1	4	Ко
1.4	ПРОТОКОЛ ВНУТРЕННЕГО ШЛЮЗА КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ /Тема/	1	0	
1.4.1	Протокол внутреннего шлюза кратчайшего пути /Пр/	1	3	К,Эк
1.4.2	Протокол внутреннего шлюза кратчайшего пути /Лаб/	1	4	Ко
1.5	УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОТОКОЛ МАРШРУТИЗАЦИИ ШЛЮЗОВ /Тема/	1	0	
1.5.1	Усовершенствованный внутренний протокол маршрутизации шлюзов	1	3	К,Эк
1.5.2	Усовершенствованный внутренний протокол маршрутизации шлюзов	1	4	Ко
1.6	ПРОТОКОЛ МАРШРУТИЗАЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СИСТЕМ /Тема/	1	0	
1.6.1	Протокол маршрутизации промежуточных систем /Пр/	1	3	К,Эк
1.7	ПРОТОКОЛ ГРАНИЧНОГО ШЛЮЗА /Тема/	1	0	
1.7.1	Протокол граничного шлюза /Пр/	1	3	К,Эк
1.7.2	Протокол граничного шлюза /Лаб/	1	4	Ко
1.8	в том числе /Тема/	0	0	
2	<b>Раздел 2. Самостоятельная работа студентов</b>			
2.1	в том числе /Тема/	1	0	
2.1.1	Подготовка к отчету лабораторных работ и семинарским занятиям /Ср/	1	20	
2.1.2	Выполнение курсовой работы /Ср/	1	48	
3	<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>			
3.1	Курсовая работа /Тема/	1	0	
3.1.1	/Курсовая работа/ /КР/	1	15,65	
3.2	Экзамен /Тема/	1	0	
3.2.1	Экзамен /Экзамен/	1	20	
3.2.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	1	0,35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

### 5.1 Контрольные вопросы и задания

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях.

ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях.

Студент должен знать методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных.

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные этапы проектирования мультисервисного узла доступа.
2. Назовите основные элементы функциональной модели сети нового поколения.
3. Перечислите основные этапы реализации сети нового поколения.
4. В чем заключается концепция гибкого коммутатора?
5. Перечислите функции гибкого коммутатора в сети связи нового поколения.
6. Перечислите функциональное назначение элементов гибкого коммутатора.
7. Охарактеризуйте принципы функционирования протокола распределения меток.

Студент должен знать специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных.

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры применения различия в концепциях сетей на основе гибкого коммутатора и IMS.
2. Приведите примеры применения обеспечения высоких показателей качества обслуживания в коммутация по меткам?
3. Приведите примеры применения технологий широкополосного доступа.
4. Приведите примеры применения различных видов шлюзов сети связи нового поколения?

Студент должен уметь решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных.

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные элементы архитектуры IMS.
2. Перечислите базовые принципы сети связи нового поколения.
3. Назовите основные элементы архитектуры сети связи нового поколения.
4. Какие международные организации занимаются вопросами стандартизации IMS?

Студент должен уметь сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие.

Вопросы, задания:

1. Перечислите наиболее распространенные варианты применения гибкого коммутатора.
2. Перечислите основные требования к сети связи нового поколения.
3. Перечислите основные элементы соглашений об уровне предоставления услуг.

Студент должен уметь формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации.

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные требования к сети связи нового поколения.
2. Какие функции реализуются в плоскости управления IMS?
3. Перечислите основные критерии отбора шлюзового оборудования сети связи нового поколения.
4. Перечислите основные критерии при зональном сегментировании мультисервисной сети.
5. Перечислите основные критерии при разработке соглашений об уровне предоставления услуг.
6. Перечислите основные показатели качества доставки мультимедиа в мультисервисной сети.
7. Перечислите методы отбора проектов для реализации.

ПК-6.2. Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях.

Студент должен уметь определять риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных.

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры ключевых показателей эффективности при разработке соглашения об уровне предоставления услуг.
2. Какие международные организации занимаются вопросами стандартизации IMS?
3. Перечислите риски реализации регламента уровня доступности сервиса.

4. Приведите примеры критически важных сервисов.
5. Приведите примеры инцидентов с разными уровнями предоставления услуг.
6. Приведите примеры вариантов реагирования на инциденты.

Студент должен уметь описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность.

Вопросы, задания:

1. Перечислите отличия в функционировании пограничного LSR и внутреннего LSR.
2. Приведите примеры размещения оборудования в помещении центра обработки данных.
3. Приведите примеры применения стека меток?
4. На каком уровне стека сетевых протоколов работает технология коммутации по меткам?
5. Приведите примеры применения классов эквивалентности пересылки.
6. Приведите примеры применения методов распространения меток.
7. Охарактеризуйте принципы функционирования протокола распределения меток.

Студент должен уметь определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах.

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные методы декомпозиции проектов в области аналитики больших данных.
2. Перечислите основные пути обеспечения взаимосвязи между стратегическими целями организации и направлениями развития сетевой инфраструктуры.
3. Перечислите основные пути обеспечения необходимого уровня информационной поддержки ключевых бизнес-процессов организации.
4. Перечислите ключевые показатели эффективности сетевой инфраструктуры.

Студент должен уметь разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных.

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные методы управления проектами.
2. Перечислите основные виды проектного анализа.
3. Перечислите основные этапы технико-экономического обоснования проекта.

ПК-6.3. Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.

Студент должен знать терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными.

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные виды информационных угроз при работе с большими данными.
2. Перечислите основные пути реализации информационных угроз при работе с большими данными.
3. Перечислите основные принципы покомпонентной защиты сетевой инфраструктуры.
4. Перечислите основные сервисы и понятия авторизации и аутентификации.
5. Перечислите основные категории персональных данных.
6. Перечислите основные принципы обеспечения безопасности персональных данных.
7. Перечислите виды мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными.
8. Перечислите основные положения стандарта ITU-T X.509.
9. Перечислите основные принципы АТом.
10. Перечислите основные принципы VPWS.
11. Перечислите основные принципы VPLS.

Студент должен уметь проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры обеспечения контроля доступа с использованием сертификатов X.509v3.
2. Перечислите последовательность мероприятий по защите протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
3. Перечислите последовательность мероприятий по защите протокола маршрутизации промежуточных систем.
4. Перечислите последовательность мероприятий по защите протокола распределения меток.
5. Перечислите последовательность мероприятий по защите протокола граничного шлюза.
6. Перечислите последовательность мероприятий по защите внутреннего протокола граничного шлюза.
7. Перечислите последовательность мероприятий по защите внешнего протокола граничного шлюза.

Студент должен уметь проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры организации VPWS.
2. Приведите примеры организации VPLS.

3. Охарактеризуйте элементы базы данных протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
4. Приведите примеры применения сообщений протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
5. Приведите примеры применения объявлений протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
6. Приведите примеры синхронизации баз данных в протоколе внутреннего шлюза кратчайшего пути.
7. Приведите пример установления отношений смежности в протоколе маршрутизации промежуточных систем.
8. Приведите примеры применения уровни маршрутизации в протоколе маршрутизации промежуточных систем.
9. Приведите примеры применения сообщений протокола маршрутизации промежуточных систем.
10. Приведите примеры применения сообщения протокола граничного шлюза.
11. Приведите примеры применения категорий атрибутов пути в протоколе граничного шлюза.

Студент должен уметь определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.

Вопросы, задания:

1. Перечислите особенности контроля доступа с использованием сертификатов x.509v3.
2. Перечислите основные виды информационных угроз при работе с большими данными.
3. Перечислите основные элементы управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.
4. Перечислите основные этапы организации управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.

ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

ПК-8.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

Студент должен знать новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Вопросы, задания:

1. Каким образом осуществляется расчет интенсивности поступающей нагрузки от абонентов мультисервисной сети связи, в том числе, устройств интернета вещей?
2. Каким образом осуществляется расчет объема оборудования мультисервисной сети связи?
3. Каким образом осуществляется расчет объема оборудования мультисервисного узла доступа?
4. Перечислите основные тренды повышения эффективности в современных условиях.
5. Объясните сущность единой платформы IMS для доставки услуг в сети связи нового поколения.
6. Почему взаимосвязь устройств играет ключевую роль в построении систем интернета вещей и систем искусственного интеллекта?
7. Поясните роль протокола IPv6 в построении систем интернета вещей и систем искусственного интеллекта.
8. Перечислите основные тренды, определяющие рост и распределение трафика в сети Интернет.
9. Какую роль играют сервисно-ориентированные архитектуры в построении систем интернета вещей и систем искусственного интеллекта?

Студент должен уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры применения базовой сети связи нового поколения в построении систем интернета вещей и систем искусственного интеллекта.
2. Приведите примеры применения проектирования сети доступа сети связи нового поколения.
3. Приведите примеры применения методики расчетов оборудования шлюзов доступа в сети связи нового поколения.
4. Приведите примеры применения методики расчетов оборудования транзитных шлюзов.

ПК-8.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

Студент должен знать особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Вопросы, задания:

1. Поясните роль облачных и туманных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от систем интернета вещей.
2. Поясните принципы проектирования и создания сервисов на основе систем интернета вещей.
3. Перечислите основные тренды в развитии интернета вещей в Российской Федерации и мире.
4. Перечислите модели предоставления телекоммуникационных сервисов.

Студент должен уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Вопросы, задания:

1. Дайте краткую характеристику протоколов, используемых в сетях связи нового поколения. 2. Назовите основные типы протоколов в соответствии с типами используемого оборудования.
2. Приведите примеры применения протоколов взаимодействия контроллеров шлюзов и их особенности.
3. Приведите примеры применения протоколов взаимодействия медиашлюза с контроллером шлюзов и их

особенности.

4. Приведите примеры применения оборудования, используемого в сетях связи нового поколения.
5. Перечислите основные тренды повышения эффективности корпоративных сетей в современных условиях.

## 5.2 Темы письменных работ (курсовая работа)

На курсовую работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в проектировании инфокоммуникационной сети, включающей в себя сеть связи и сеть передачи данных, в том числе абонентов Интернета вещей. Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Примерное содержание курсовой работы

1. Титульный лист.
2. Формулировка варианта задания.
3. Основная часть, включающая:
  - 1) Расчет интенсивности нагрузки от абонентов телефонной станции с коммутацией каналов.
  - 2) Расчет интенсивности поступающей нагрузки от абонентов мультисервисной сети связи.
  - 3) Расчет распределение интенсивности исходящей нагрузки.
  - 4) Расчет объема оборудования мультисервисной сети связи.
  - 5) Расчет числа соединительных линий между всеми станциями сети.
  - 6) Расчет объема оборудования мультисервисного узла доступа.
  - 7) Обоснование выбора оборудования.
  - 8) Краткое описание выбранного оборудования.
  - 9) Таблицы соответствия основных параметров выбранного оборудования.
  - 10) Схему размещения оборудования.
  - 11) Схему подключения интерфейсов к транспортной пакетной сети.
  - 12) Схему транспортного ресурса.
  - 13) Схему инфокоммуникационной сети.
  - 14) Схему подключения абонентов мультисервисного узла доступа.
  - 15) Схему распределения интенсивностей нагрузок для мультисервисного узла доступа.
  - 16) Схему организации связи для доступа к Интернет.
4. Список использованных источников (включая источники Интернет).

Правила оформления курсовой работы

- курсовая работа оформляется в редакторе MS Word / OpenOffice (\*.doc, \*.docx, \*.odt);
- листы формата А4, ориентация книжная;
- поля: левое – 2 см, остальные – по 1 см;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта 14 pt;
- межстрочный интервал – 1,5;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- нумерация страниц сквозная, номер на первой странице не ставится;
- в конце работы необходим список использованной литературы согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008;
- объем работы зависит от степени раскрытия основных пунктов курсовой работы.

Курсовая работа выполняется по вариантам. В курсовой работе необходимо рассчитать нагрузку от абонентов мультисервисной сети связи и сети с коммутацией каналов, распределить эту нагрузку по всем направлениям, а также определить транспортный ресурс и объем оборудования мультисервисной сети.

Исходные данные для проектирования включают: количество абонентов пакетной сети с телефонными аппаратами; количество абонентов с терминалами, работающими по протоколу установления сеанса, h.323; количество сетей ЛВС и количество узлов в каждой, в том числе, интернета вещей; долю абонентов, имеющих широкополосный доступ в Интернет; долю абонентов, подключенных к услуге IPTV; количество станций и абонентов сети с коммутацией каналов; долю абонентов народно-хозяйственного сектора на каждой станции; количество сетей доступа, количество потоков от каждой сети доступа; удельные исходящие нагрузки от абонентов различных типов; интенсивности вызовов абонентов; тип речевого кодека.

## 5.3 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями.

Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 5 (отлично) – 90 баллов и более.



Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 4 (хорошо) – 76-89 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 3 (удовлетворительно) – 61-75 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 2 (неудовлетворительно) – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

#### Отлично

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

#### Хорошо

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

#### Удовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

#### Неудовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

#### 5.4. Вопросы промежуточной аттестации

1. Назовите объективные причины появления сетей нового поколения.
2. Дайте определение мультисервисной сети связи.

3. Перечислите базовые принципы сети связи нового поколения.
4. Охарактеризуйте особенности инфокоммуникационных услуг.
5. Перечислите основные требования к сети связи нового поколения.
6. Назовите основные элементы архитектуры сети связи нового поколения.
7. Перечислите уровни архитектуры сети связи нового поколения?
8. Каковы задачи каждого уровня архитектуры сети связи нового поколения?
9. Перечислите основные технологии построения сетей доступа.
10. Что представляет собой модель базовой сети связи нового поколения?
11. Перечислите модели предоставления телекоммуникационных сервисов.
12. Дайте краткую характеристику протоколов, используемых в сетях связи нового поколения. 2. Назовите основные типы протоколов в соответствии с типами используемого оборудования.
13. Перечислите основные протоколы взаимодействия контроллеров шлюзов и их особенности.
14. Перечислите основные протоколы взаимодействия медиашлюза с контроллером шлюзов и их особенности.
15. Перечислите основные виды оборудования, используемого в сетях связи нового поколения.
16. Перечислите основные тренды повышения эффективности корпоративных сетей в современных условиях.
17. В чем заключается концепция гибкого коммутатора?
18. Перечислите функции гибкого коммутатора в сети связи нового поколения.
19. Перечислите функциональное назначение элементов гибкого коммутатора.
20. Какие протоколы используются в гибком коммутаторе для управления сетью доступа?
21. Какие протоколы используются в гибком коммутаторе для управления базовой сетью?
22. Что в сети связи нового поколения понимается под широкополосным доступом?
23. Перечислите основные преимущества технологий широкополосного доступа.
24. Как Вы понимаете концепцию IMS?
25. Объясните сущность единой платформы IMS для доставки услуг в сети связи нового поколения.
26. Перечислите основные фазы эволюции спецификаций IMS.
27. Какие международные организации занимаются вопросами стандартизации IMS?
28. Перечислите основные элементы архитектуры IMS.
29. В чем состоит и как обеспечивается универсальность IMS?
30. Укажите назначение шлюзов в сети связи нового поколения.
31. Чем отличаются различные виды шлюзов сети связи нового поколения?
32. Перечислите основные задачи проектирования сети доступа сети связи нового поколения.
33. Поясните методику расчетов оборудования шлюзов доступа в сети связи нового поколения.
34. Поясните методику расчетов оборудования транзитных шлюзов.
35. Какие функции реализуются в плоскости управления IMS?
36. Поясните различия протоколов IPv4 и IPv6?
37. Перечислите основные тренды, определяющие рост и распределение трафика в сети Интернет.
38. Перечислите технологии, предшествующие технологии коммутации по меткам.
39. Объясните, каким образом коммутация по меткам обеспечивает высокие показатели качества обслуживания?
40. Что такое стек меток?
41. На каком уровне стека сетевых протоколов работает технология коммутации по меткам?
42. Перечислите классы эквивалентности пересылки.
43. Перечислите методы распространения меток.
44. Охарактеризуйте принципы функционирования протокола распределения меток.
45. Перечислите сообщения протокола распределения меток.
46. Перечислите отличия в функционировании пограничного LSR и внутреннего LSR.
47. Охарактеризуйте принципы функционирования протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
48. Структура пакета протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
49. Виды сообщений протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
50. Виды объявлений протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
51. Охарактеризуйте элементы базы данных протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.
52. Опишите процесс синхронизации баз данных в протоколе внутреннего шлюза кратчайшего пути.
53. Охарактеризуйте принципы функционирования протокола маршрутизации промежуточных систем.
54. Как осуществляется установление отношений смежности в протоколе маршрутизации промежуточных систем.
55. Перечислите уровни маршрутизации в протоколе маршрутизации промежуточных систем.
56. Перечислите виды сообщений протокола маршрутизации промежуточных систем.
57. Охарактеризуйте принципы функционирования протокола граничного шлюза.
58. Охарактеризуйте принципы функционирования внутреннего протокола граничного шлюза.
59. Охарактеризуйте принципы функционирования внешнего протокола граничного шлюза.
60. Перечислите сообщения протокола граничного шлюза.
61. Перечислите категории атрибутов пути в протоколе граничного шлюза.

5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По данной дисциплине, завершающейся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

#### Система оценивания

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, курсовую работу.

#### Курсовая работа

Курсовая работа представляет собой законченную работу, заключающуюся в проектировании инфокоммуникационной сети, включающей в себя сеть связи и сеть передачи данных, в том числе абонентов Интернета вещей. В курсовой работе необходимо рассчитать нагрузку от абонентов мультисервисной сети связи и сети с коммутацией каналов, распределить эту нагрузку по всем направлениям, а также определить транспортный ресурс и объем оборудования мультисервисной сети. Полностью выполненная курсовая работа оценивается в 20 баллов.

#### Лабораторная работа.

Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. За каждое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 10 баллов. В рамках данной дисциплины планируется 4 лабораторные работы. Темы лабораторных работ указаны в разделе “4. Структура и содержание дисциплины (модуля, практики)”.

#### Устный опрос, собеседование.

Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Устный ответ или собеседование может практиковаться преподавателем для уточнения знаний на практических и лабораторных занятиях.

Устный опрос включает 1 вопрос из группы вопросов “5.1 Контрольные вопросы и задания”, собеседование может включать более 1-го вопроса того же списка. Ответ оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:

3 балла - полный, логически безупречный ответ;

2 балла - ответ в целом полный, но могут иметь место несущественные пробелы в знаниях; логика ответа правильная, но некоторые моменты в своих рассуждениях студент обосновать затрудняется;

1 балл - ответ частичный, содержит значительные изъяны; нарушений логики ответа нет, но имеется ряд логических переходов в рассуждениях, которые студент обосновать затрудняется.

#### Промежуточная аттестация. Экзамен.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относится экзамен.

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Экзамен проводится в устной форме либо в виде тестов на компьютере. В ходе экзамена студент пишет ответ на вопросы билета. Билет включает два вопроса из списка “5.4. Вопросы промежуточной аттестации”, оцениваемых по 20 баллов. При проведении тестов дается тест на 20 вопросов по тематике устного экзамена, каждый ответ оценивается в 2 балла. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за курсовую работу и отчет лабораторных, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

Если суммарное число баллов набранных в семестре по результатам модулей и полученных на экзамене

- от 61 до 75, то ставится итоговая оценка “Удовлетворительно”,

- от 76 до 89, то ставится итоговая оценка “Хорошо”,

- от 90 до 100, то ставится итоговая оценка “Отлично”.

Если суммарное число баллов, набранных студентом не менее 60 баллов, то студент может согласиться с соответствующей итоговой оценкой без экзамена.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
---------------------	----------	--------------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Лукьянов В. С., Черковский И. В., Скакунов А. В., Быков Д. В.	Модели компьютерных сетей с удостоверяющими центрами: монография	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.2	Лукьянов В. С., Быков Д. В.	Методы обеспечения безопасности в сетях с публичными ключами: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.3	Земцов А. Н.	Законы распределения случайных величин в моделировании инфокоммуникационных систем: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.4	Олифер В. Г., Олифер Н. А.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студ. вузов	СПб.: Питер, 2004	
Л.5	Остроух А. В., Николаев А. Б.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2019	
Л.6	Скляр О. К.	Волоконно-оптические сети и системы связи: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/104959?category_pk=931#authors">https://e.lanbook.com/book/104959? category_pk=931#author s</a>
Л.7	Бизяев А. А., Куратов К. А.	Сети связи и системы коммутации: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/118257">https://e.lanbook.com/bo ok/118257</a>
Л.8	Ли П., Райтман М. А.	Архитектура интернета вещей	Москва: ДМК Пресс, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/112923/#5">https://e.lanbook.com/rea der/book/112923/#5</a>
Л.9	Эделман Дж., Лоу С. С., Осулт М.	Автоматизация программируемых сетей	Москва: ДМК Пресс, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/123708/#2">https://e.lanbook.com/rea der/book/123708/#2</a>

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Эделман, Д. Автоматизация программируемых сетей : руководство / Д. Эделман, С. С. Лоу, М. Осуолт ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-97060-699-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123708">https://e.lanbook.com/book/123708</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э2	Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8051-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171410">https://e.lanbook.com/book/171410</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э3	Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Аппаратное обеспечение : учебник для вузов / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-8514-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176657">https://e.lanbook.com/book/176657</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э4	Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение : учебник для вузов / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-8515-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176658">https://e.lanbook.com/book/176658</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э5	Фокин, В. Г. Гибкие оптические сети : учебное пособие для вузов / В. Г. Фокин, Р. З. Ибрагимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-6954-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169799">https://e.lanbook.com/book/169799</a> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э6	Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем : учебное пособие для вузов / А. В. Пуговкин, Д. А. Покаместов, Я. В. Крюков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-5905-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156402">https://e.lanbook.com/book/156402</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э7	Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8051-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171410">https://e.lanbook.com/book/171410</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э8	Телекоммуникационные сети и технологии : учебное пособие / Х. Ш. Кульбикаян, Б. Х. Кульбикаян, А. В. Дицков, А. В. Шандыбин ; под редакцией Х. Ш. Кульбикаяна. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88814-869-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134039">https://e.lanbook.com/book/134039</a> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э9	Васин, Н. Н. Технологии пакетной коммутации : учебник / Н. Н. Васин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-3866-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/125735">https://e.lanbook.com/book/125735</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э10	Смычѣк, М. А. Технологические сети и системы связи : учебное пособие / М. А. Смычѣк. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-9729-0338-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/124698">https://e.lanbook.com/book/124698</a> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э11	Лебедько, Е. Г. Теоретические основы передачи информации : монография / Е. Г. Лебедько. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1139-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167876">https://e.lanbook.com/book/167876</a> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э12	Смолеха, В. П. Межсетевое взаимодействие систем и сетей NGN : учебное пособие / В. П. Смолеха ; под редакцией А. А. Смагина. — Ульяновск : УлГУ, 2018. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166092">https://e.lanbook.com/book/166092</a> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э13	Тюрликов, А. М. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие : в 2 частях / А. М. Тюрликов. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2019 — Часть 1 — 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-8088-1486-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165245">https://e.lanbook.com/book/165245</a> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э14	Артюшенко, В. М. Пути наращивания эффективности инфокоммуникационных систем : монография / В. М. Артюшенко, А. Б. Семенов, Т. С. Аббасова. — Королѣв : МГОТУ, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-907084-90-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140934">https://e.lanbook.com/book/140934</a> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э15	Ефимов, И. П. Инфокоммуникационные системы и сети. Физический уровень: лабораторный практикум : учебное пособие / И. П. Ефимов. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 167 с. — ISBN 978-5-9795-2001-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165033">https://e.lanbook.com/book/165033</a> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э16	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a>
Э17	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>
Э18	Портал корпорации Cisco Systems [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://www.cisco.com/c/ru_ru/index.html">https://www.cisco.com/c/ru_ru/index.html</a>

Э19	Перспективные технологии в инфокоммуникационных системах. Архитектура OTN : учебное пособие / А. Ю. Матюхин, М. А. Мельтенисов, А. Г. Подгайский, Е. Л. Федорова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180188">https://e.lanbook.com/book/180188</a> (дата обращения: 10.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	OpenOffice, LibreOffice – офисные пакеты
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio Community – среда разработки
6.3.1.3	Яндекс.Браузер - веб-браузер.
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Библиотека (НТБ), <a href="http://library.vstu.ru/sci-nci">http://library.vstu.ru/sci-nci</a>
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, <a href="http://eos2.vstu.ru">http://eos2.vstu.ru</a>
6.3.2.3	ЭБС "Лань", <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", <a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>
6.3.2.6	Библиографическая и реферативная база данных статей, опубликованных в научных изданиях "Scopus", <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
6.3.2.7	Российская научная электронная библиотека, интегрированная с РИНЦ "eLIBRARY.ru", <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
6.3.2.8	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов "Web of Science", <a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лаборатория сетевых технологий / Мультимедийный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий 1) ПЭВМ Intel DualCore 2ГГц / 2Гб RAM / LCD 19" - 8 шт.; 2) экран EliteScreens; 3) проектор Acer 1200; 4) Коммутаторы CISCO
7.2	Учебная лаборатория / компьютерный класс 1) Ноутбуки HP Elitebook 8460p – 4 шт., 2) Ноутбуки HP EliteBook 8570p - 4 шт. 3) Ноутбук Lenovo ThinkPad T420 – 4 шт. 4) экран EliteScreens; 5) проектор Acer 1203; 6) доступ в Интернет и к наукометрическим базам данных
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии преподаватель информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичных которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на практических занятиях.

Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по материалу семинаров и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на семинарских занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий курсовой работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов

и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины

Л8.1 Ефимов, И. П. Инфокоммуникационные системы и сети. Физический уровень: лабораторный практикум Ульяновск : УлГТУ, 2020 <https://e.lanbook.com/book/165033>

Л8.2 Земцов А.Н. Технологии построения сетей нового поколения : учебное пособие Волгоград : ВолГТУ, 2021