

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 15:35:15

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины « Технологии широкополосной цифровой связи»

#### **1. Цель дисциплины**

Целью дисциплины является освоение основных принципов проектирования, функционирования и эксплуатации систем широкополосной цифровой связи различного назначения, прежде всего, систем облачной и сетевой инфраструктуры систем искусственного интеллекта, в совокупности с развитием логического мышления, логической культуры, логической интуиции и конструктивности мышления, формированием систематизированных знаний и навыков в области систем цифровой связи.

#### **2. Задачи дисциплины**

- освоение студентами основных определений и понятий инфокоммуникационных сетей;
- освоение основных принципов проектирования, функционирования и эксплуатации систем широкополосной цифровой связи различного назначения, прежде всего, систем облачной и сетевой инфраструктуры систем искусственного интеллекта;
- освоение технологий и протоколов, используемых в современных сетях связи.

#### **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-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. Сети электросвязи.
2. Построение цифровых сетей связи.
3. Построение и проектирование цифровых систем коммутации.
4. Технологии коммутации.

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики

(наименование ф-та полностью)

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

« 18 » 02 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии широкополосной цифровой связи

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,

(шифр с наименованием направления подготовки (специальности))

программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект»,

направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем  
искусственного интеллекта»

(наименование направленности (профиля) или 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 27.12.2021 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 « 18 » февраля 20 22 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Е. Чернецкая И.Е. Чернецкая

Разработчик программы

д.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ И.Е. Чернецкая И.Е. Чернецкая  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская 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 № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **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 основных принципов проектирования, функционирования и эксплуатации систем широкополосной цифровой связи различного назначения, прежде всего, систем облачной и сетевой инфраструктуры систем искусственного интеллекта, в совокупности с развитием логического мышления, логической культуры, логической интуиции и конструктивности мышления, формированием систематизированных знаний и навыков в области систем цифровой связи.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- освоение студентами основных определений и понятий инфокоммуникационных сетей;
- освоение основных принципов проектирования, функционирования и эксплуатации систем широкополосной цифровой связи различного назначения, прежде всего, систем облачной и сетевой инфраструктуры систем искусственного интеллекта;
- освоение технологий и протоколов, используемых в современных сетях связи.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<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 компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		

<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 компетенции</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	<b>Знать:</b> методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных <b>Уметь:</b> решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> формированием матрицы приоритетов, включая критерии 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	<b>Знать:</b> риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных, методы описания каждого риска на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность <b>Уметь:</b> определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> разработкой стратегических планов на уровне организации для проектов аналитики больших данных.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
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> новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>
		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	<p><b>Знать:</b> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения для систем искусственного интеллекта</p>

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

Дисциплина «Технологии широкополосной цифровой связи» является элективной дисциплиной, 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 Модуль «Сети и центры обработки данных» Комплексного модуля профиля «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта». Дисциплина изучается в 3 семестре на 2 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 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	32,1
в том числе:	
лекции	0
лабораторные занятия	16
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	39,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

## **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	Сети электросвязи	<p>Основные понятия, определения инфокоммуникационных сетей. Единая сеть электросвязи и ее состав. Принципы построения Единой сети электросвязи. Первичные, вторичные сети и принципы их взаимодействия. Общие принципы построения сетей связи. Классификация сетей связи. Сельские сети связи. Структура и классификация аналоговых городских сетей связи: без узлообразования, с узлообразованием, комбинированные. Организация специальных служб в городских сетях связи. Структура построения междугородных, зонавых и местных сетей. Системы нумерации на Единой сети электросвязи. Международный и национальный планы нумерации. Понятие географической и негеографических зон нумерации</p>
2	Построение цифровых сетей связи	<p>Принципы цифровизации сетей связи. Стратегии построения цифровой сети. Построение нерайонированной цифровой сети связи. Построение районированной цифровой сети связи путем цифровизации аналоговой районированной сети связи. Построение цифровой сети связи с кольцевой структурой. Стратегии цифровизации сельских сетей связи. Классификация видов сигнализации: абонентская, линейная, регистровая. Общеканальная система сигнализации ОКС-7. Первичная топология сети ОКС-7. Построение плана маршрутизации. Расчет сигнальной нагрузки</p>
3	Построение и проектирование цифровых систем коммутации	<p>Архитектура цифровой системы коммутации. Основные характеристики цифровой системы коммутации. Архитектура цифровой системы коммутации EWSD. Цифровые абонентские блоки DLU. Линейные группы LTG. Цифровое коммутационное поле SN. Буфер сообщений MB. Управляющее устройство ОКС-7 CCNC. Процесс установления внутривысостанционного соединения. Координационный процессор CP113. Архитектура цифровой системы коммутации Alcatel 1000 S12. Цифровое коммутационное поле DSN. Модули служебных комплектов SCM. Дополнительные элементы управления ACE. Процесс установления внутривысостанционного соединения. Архитектура цифровой системы коммутации DX-200: абонентский модуль, система управления, коммутационная система, вспомогательное оборудование</p>
4	Технологии коммутации	<p>Способы коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Частотное уплотнение каналов. Волновое уплотнение каналов. Временное уплотнение каналов. Кодовое уплотнение каналов. Модуляция сигналов в цифровых системах радиосвязи. Базовый цифровой канал и цифровой поток. Плеззиохронная цифровая иерархия. Синхронная цифровая иерархия. Протоколы маршрутизации в глобальных компьютерных сетях. Особенности конфигурирования маршрутизаторов и коммутаторов Cisco Systems. Виртуальные локальные сети. Технологии коммутации</p>

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сети электросвязи			1	У-1-8, МУ-1,2	С (4)	ПК-6 ПК-8
2	Построение цифровых сетей связи		1	2	У-1-8, МУ-1,2	С (8)	ПК-6 ПК-8
3	Построение и проектирование цифровых систем коммутации		2,3	3	У-1-8, МУ-1,2	С (12)	ПК-6 ПК-8
4	Технологии коммутации		4	4	У-1-8, МУ-1,2	С, КО (16)	ПК-6 ПК-8

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объём, час.
1	Технологии построения виртуальных локальных сетей: маршрутизация между виртуальными сетями, протокол VTP	4
2	Протоколы остовного дерева	4
3	Технология агрегирования каналов	4
4	Протоколы резервирования первого перехода	4
Итого:		16

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практических занятий	Объём, час.
1	Сети электросвязи	4
2	Построение цифровых сетей связи	4
3	Построение и проектирование цифровых систем коммутации	4
4	Технологии коммутации	4
Итого:		16

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Сети электросвязи	1-2 неделя	2
2	Построение цифровых сетей связи	3-6 недели	4
3	Построение и проектирование цифровых систем коммутации	7-10 недели	4
4	Технологии коммутации	11-16 недели	6
5	Выполнение контрольной работы	2-12 недели	19,9
Итого			39,9

## 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 зачету;

- 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

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

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

#### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
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	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,

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
безопасности в различных предметных областях			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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-6/ завершающий	<p>ПК-6.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p> <p>ПК-6.2 Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по</p>	<p><b>Знать:</b> методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p><b>Уметь:</b> под руководством решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p>	<p><b>Знать:</b> методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных, специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки</p>	<p><b>Знать:</b> на высоком уровне методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных, специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи по руководству коллективной</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	базовыми навыками формирования матрицы приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации	и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками формирования матрицы приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации	проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> на высоком уровне навыками формирования матрицы приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации
ПК-8/ завершающий	ПК-8.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом	<b>Знать:</b> на удовлетворительном уровне особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения	<b>Знать:</b> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных	<b>Знать:</b> на высоком уровне особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>требований информационной безопасности в различных предметных областях</p> <p>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</p>	<p>профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> под руководством модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Первоначальными навыками применения современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения для систем искусственного интеллекта</p>	<p>предметных областях <b>Уметь:</b> модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения для систем искусственного интеллекта</p>	<p>профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> на высоком уровне навыками применения современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения для систем искусственного</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				интеллекта

**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 ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сети электросвязи	ПК-6 ПК-8	Практическое занятие №1, СРС	вопросы для собеседования	1-6	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к ПЗ №1	1-3	
2	Построение цифровых сетей связи	ПК-6 ПК-8	Практическое занятие №2, ЛР№1, СРС	вопросы для собеседования	6-12	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к лаб№1	1-3	
				контрольные вопросы к ПЗ №2	1-3	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
3	Построение и проектирование цифровых систем коммутации	ПК-6 ПК-8	Практическое занятие №3, ЛР№2, №3, СРС	вопросы для собеседование	13-20	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к лаб№2,3	1-3 1-3	
				контрольные вопросы к ПЗ №3	1-3	
4	Технологии коммутации	ПК-6 ПК-8	Практическое занятие №4, ЛР№4 СРС, КО	вопросы для собеседование	20-25	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к лаб№4	1-3	
				контрольный опрос	1-10	
				контрольные вопросы к ПЗ №4	1-3	

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

### Контрольные вопросы и задания

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. 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 принципы построения Единой сети электросвязи.
2. Перечислите основные принципы построения междугородных, зонавых и местных сетей связи.
3. Приведите пример применения основных положений стандартов инженерной инфраструктуры центров обработки данных ГОСТ Р 58811-2020, ГОСТ Р 58812-2020.
4. Приведите пример применения основных положений группы стандартов менеджмента риска ГОСТ Р 51901.
5. Приведите пример применения основных положений группы стандартов обеспечения функциональной безопасности систем ГОСТ Р МЭК 61508.

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

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры применения технологий широкополосной цифровой связи.
2. Что понимается под дискретизацией сигнала?
3. Что понимается под квантованием сигнала?
4. Что понимается под кодированием сигнала?
5. Приведите примеры сфер и отраслей с требованием обеспечения высоких показателей качества обслуживания.

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. Каким образом производится построение нерайонированной цифровой сети связи?
2. Каким образом производится построение районированной цифровой сети связи путем цифровизации аналоговой районированной сети связи?
3. Каким образом производится построение цифровой сети связи с кольцевой структурой?
4. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации.
5. Перечислите основные характеристики цифровой системы коммутации.
6. Перечислите функциональные слои синхронной цифровой иерархии.
7. Перечислите требования, предъявляемые к транспортным сетям.
8. Перечислите основные элементы транспортных сетей.

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

Вопросы, задания:

1. Приведите пример применения принципа нелинейного квантования.
2. Приведите примеры применения кодеков с линейной и нелинейной амплитудной характеристикой.
2. Перечислите основные требования к сети связи нового поколения.
3. Перечислите основные источники помех в линейном тракте.
4. Приведите примеры применения кодеков с линейной и нелинейной амплитудной характеристикой.

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

Вопросы, задания:

1. Приведите классификацию сетей связи.
2. Перечислите основные критерии отбора цифровой системы коммутации при построения цифровой сети.
3. 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. Приведите пример применения основных положений рекомендаций МСЭ-Т Y.1540, Y.1541.
3. Приведите пример применения основных положений стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.
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 методы количественного оценивания рисков.
2. Перечислите стратегии минимизации рисков на различных этапах развертывания аналитики больших данных.
3. Перечислите инструменты минимизации рисков на различных этапах развертывания аналитики больших данных.
4. Опишите процесс формализации ситуации риска.
5. Опишите процесс формализации предпочтений субъекта при выборе рисконесущей альтернативы.

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

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные принципы построения междугородных, зонавых и местных сетей связи.

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 принципы цифровизации сетей связи.

2. Перечислите основные методы управления проектами.

3. Перечислите основные виды проектного анализа.

4. Перечислите основные этапы технико-экономического обоснования проекта.

5. Перечислите основные принципы стратегии построения цифровой сети.

6. Каким образом производится построение нерайонированной цифровой сети связи?

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

Вопросы, задания:

1. Приведите пример применения основных положений стандарта ISO/IEC 27001:2013.

2. Перечислите протоколы остовного дерева.

3. Каким образом осуществляется агрегирование каналов с помощью Etherchannel.

4. Перечислите основные пути реализации информационных угроз при работе с большими данными.

5. Перечислите основные принципы покомпонентной защиты сетевой инфраструктуры.

6. Перечислите основные категории персональных данных.

7. Перечислите основные принципы обеспечения безопасности персональных данных.

8. Перечислите виды мероприятий по безопасности и защите 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.

**Вопросы, задания:**

1. Каким образом производится построение цифровой сети связи с кольцевой структурой.
2. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации.
3. Приведите примеры применения принципов организации виртуальных локальных сетей.
4. Приведите примеры применения осуществления маршрутизации между виртуальными локальными сетями.

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.

**Вопросы, задания:**

1. Перечислите основные принципы функционирования протокола VTP.
2. Поясните различие между методами логического и физического кодирования.
3. Приведите примеры применения модуляции сигналов в цифровых системах радиосвязи.
4. Приведите примеры применения основных принципов кодового уплотнения каналов.

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в проектировании сети широкополосной цифровой связи, включающей в себя сегмент сети связи общего пользования и сегмент сети передачи данных. В ходе выполнения работы, студент должен определить значения интенсивности возникающей, внутривыделенной, исходящей нагрузки для каждой станции сети связи, рассчитать число каналов между станциями и выбрать соответствующую цифровую систему передачи. Необходимо выполнить расчет объема оборудования проектируемой станции и подстанции. Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Выполнение контрольной работы включает в себя следующие этапы:

1. Расчет интенсивности возникающей нагрузки на всех станциях сети связи.
2. Расчет интенсивности нагрузки в направлении к узлу специальных служб и автоматической станции связи, а также от автоматической станции связи ко всем станциям сети связи.
3. Расчет коэффициента внутривыделенного сообщения, интенсивности внутривыделенной и исходящей нагрузки для всех станций сети связи.
4. Расчет матрицы распределения межвыделенных нагрузок для всех станций сети связи.

5. Расчет числа соединительных линий между всеми станциями сети.
6. Выбор цифровой системы передачи для связи всех станций сети.
7. Расчет объема оборудования проектируемой опорно-транзитной станции и подстанции.

Для расчета объема оборудования сигнализации предварительно требуется рассчитать число звеньев сигнализации, необходимых для взаимодействия проектируемой станции с другими электронными станциями сети.

### **Вопросы промежуточной аттестации**

1. Опишите концепцию единой сети электросвязи.
2. Перечислите основные элементы единой сети электросвязи.
3. Перечислите принципы построения Единой сети электросвязи.
4. Поясните различие между первичными и вторичными сетями связи.
5. Приведите классификацию сетей связи.
6. Перечислите основные принципы построения аналоговых городских сетей связи без узлообразования.
7. Перечислите основные принципы построения аналоговых городских сетей связи с узлообразованием.
8. Перечислите основные принципы построения комбинированных аналоговых городских сетей связи.
9. Поясните различия между городскими, зонавыми и местными сетями связи.
10. Перечислите основные принципы построения междугородных, зонавых и местных сетей связи.
11. Опишите систему нумерации единой сети электросвязи.
12. Что понимается под международным и национальным планами нумерации?
13. Что понимается под географической и негеографической зонами нумерации?
14. Перечислите основные принципы цифровизации сетей связи.
15. Перечислите основные принципы стратегии построения цифровой сети.
16. Каким образом производится построение нерайонированной цифровой сети связи?
17. Каким образом производится построение районированной цифровой сети связи путем цифровизации аналоговой районированной сети связи?
18. Каким образом производится построение цифровой сети связи с кольцевой структурой.
19. Перечислите стратегии цифровизации сельских сетей связи.
20. Перечислите виды сигнализации.
21. Перечислите основные элементы общеканальной системы сигнализации ОКС-7.
22. Опишите первичную топологию сети ОКС-7.
23. Как производится Построение плана маршрутизации с использованием ОКС-7.
24. Как производится расчет сигнальной нагрузки с использованием ОКС-7.
25. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации.
26. Перечислите основные характеристики цифровой системы коммутации.
27. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации EWSD.

28. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации Alcatel 1000 S12.
29. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации DX-200.
30. Перечислите основные способы коммутации.
31. Перечислите основные особенности сетей связи с коммутацией каналов.
32. Перечислите основные особенности сетей связи с коммутацией пакетов.
33. Что понимается под дискретизацией сигнала?
34. Что понимается под квантованием сигнала?
35. Что понимается под кодированием сигнала?
36. Поясните различие между методами логического и физического кодирования.
37. Поясните принцип нелинейного квантования.
38. Поясните различие между кодеками с линейной и нелинейной амплитудной характеристикой.
39. Перечислите основные принципы частотного уплотнения каналов.
40. Перечислите основные принципы волнового уплотнения каналов.
41. Перечислите основные принципы временного уплотнения каналов.
42. Перечислите основные принципы кодового уплотнения каналов.
43. Перечислите виды модуляции сигналов в цифровых системах радиосвязи.
44. Перечислите основные источники помех в линейном тракте.
45. Что понимается под базовым цифровым каналом?
46. Что понимается под базовым цифровым потоком?
47. Перечислите основные принципы плезиохронной цифровой иерархии.
48. Что понимается под цикловой синхронизацией передающей и приемной станций?
49. Перечислите причины сбоя и нарушения режима синхронизма.
50. Перечислите основные принципы синхронной цифровой иерархии.
51. Что понимается под синхронным транспортным модулем?
52. Поясните различие между синхронной и плезиохронной цифровой иерархиями?
53. Каким образом в синхронной цифровой иерархии обеспечивается синхронная передача и мультиплексирование?
54. В чем заключается различие процедур мультиплексирования и демultipлексирования в системах синхронной и плезиохронной цифровой иерархий?
55. Перечислите основные преимущества синхронного мультиплексирования.
56. Перечислите функциональные слои синхронной цифровой иерархии.
57. Перечислите требования, предъявляемые к транспортным сетям.
58. Перечислите основные элементы транспортных сетей.
59. Поясните причины возникновения фазовых флуктуаций – джиттера и вандера.
60. Перечислите протоколы маршрутизации в сетях передачи данных.
61. Назовите основные особенности конфигурирования маршрутизаторов и коммутаторов Cisco Systems.
62. Перечислите протоколы остовного дерева.
63. Перечислите основные принципы организации виртуальных локальных сетей.

64. Перечислите способы, которыми осуществляется маршрутизация между виртуальными локальными сетями.
65. Перечислите основные принципы функционирования протокола VTP.
66. Каким образом осуществляется агрегирование каналов с помощью Etherchannel.
67. Перечислите основные принципы функционирования протокола HSRP.
68. Перечислите основные принципы функционирования протокола VRRP.
69. Перечислите основные принципы функционирования протокола GLBP.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме

Типовые контрольные задания.

1. Система 4-х тестовых заданий по всем темам с индивидуальными вариантами для каждого студента. В соответствии с приведенными ниже вопросами определить правильные значения.

Тест КО

1. К какому типу сетей можно отнести беспроводные сети с радиусом действия от сантиметров до нескольких метров (до 10 - 15 м)?			
1.1	Зональные сети (WZAN)	1.2	Городские сети (WMAN)
1.3	Локальные сети (WLAN)	1.4	Персональные сети (WPAN)
2. Чем регламентируются правила взаимодействия абонентских терминалов (ПК) с точкой доступа?			
2.1	Протоколом обмена	2.2	Радиоинтерфейсом
2.3	Параметрами базовой сети	2.4	параметрами опорной сети
3. На основе каких стандартов и технологий нельзя построить беспроводные персональные сети (WPAN)?			
3.1	Bluetooth (IEEE 802.15.1)	3.2	WiMax (IEEE 802.16)
3.3	DigitalEuropeanCordlessTelecommunications	3.4	ZigBee (IEEE 802.15.4)
4. Какое максимальное число активных абонентов может быть объединено в одной пикосети Bluetooth??			
4.1	255	4.2	32
4.3	8	4.4	16
5. Какой обязательный механизм шифрования используется в сетях стандарта IEEE 802.11?			
5.1	Стандарт WPA2	5.2	Стандарты WPA и WEP

5.3	Стандарт WEP	5.4	Стандарт WPA
-----	--------------	-----	--------------

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде 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 компетентностно-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:

Для чего в технологии UWB MultiBand OFDM применяется циклический префикс:

- 1 Для аутентификации оконечных устройств
- 2 Для разделения дуплексных каналов
- 3 Для уменьшения межсимвольной интерференции

Задание в открытой форме:

Укажите, какой Федеральный орган выдает заключение для получения разрешения на использование частот, необходимых для применения РЭС?

1. ....

Задание на установление правильной последовательности,

Укажите типы беспроводных сетей по возрастанию радиуса их действия

1 WLAN

2 WPAN

3 WMAN

Задание на установление соответствия:

Какой статус имеют стандарты, принимаемые Международным Союзом Электросвязи?

1 Регламентный

2 Законодательный

3 Обязательный

4 Рекомендательный

Компетентностно-ориентированная задача:

Система сотовой связи занимает полосу частот 50 МГц. Каждый канал трафика или управления имеет полосу 25 кГц. Определить число доступных каналов в соте, если используются 7-и элементные кластеры

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 02.016–2018 «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
1	2	3	4	5
Лабораторные работы №1 - №4	0	Не предоставил отчет	24	Выполнил и защитил
Самостоятельная работа	0	Не участвовал в опросе	12	Доля правильных ответов более 80%
Контрольная работа		Не выполнил	12	Выполнил и защитил
Итого	0		48	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	16	Посещал все занятия
Зачет	0		36	Доля правильных ответов более 80%
Итого	0		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 –2балла,
- 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. Кириллов, С. Н. Проектирование сетей связи : учебное пособие / С. Н. Кириллов, В. Т. Дмитриев. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2019. — 49 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121808.html> (дата обращения: 04.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Кириллов, С. Н. Проектирование систем коммутации : учебное пособие по курсу «Сети связи и системы коммутации» / С. Н. Кириллов, В. Т. Дмитриев. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2019. — 48 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121807.html> (дата обращения: 04.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Винокуров, В. М. Цифровые системы передачи : учебное пособие / В. М. Винокуров. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 160 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209018> (дата обращения 03.03.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

4. Смычѣк, М. А. Технологические сети и системы связи : учебное пособие / М. А. Смычѣк. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-9729-0338-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86657.html> (дата обращения: 02.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **Дополнительная учебная литература**

5. Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-784-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124712.html> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Гришенцев, А. Ю. Цифровые системы широкополосной связи : учебное пособие : [16+] / А. Ю. Гришенцев, А. Г. Коробейников, С. А. Арустамов ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – Часть 2. Оконные и вейвлет-функции и преобразования. – 42 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. — URL: <https://lib.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566777> (дата обращения: 04.03.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

7. Гришенцев, А. Ю. Цифровые системы широкополосной связи : учебное пособие / А. Ю. Гришенцев ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – Часть 1. Введение в пространства и методы преобразования сигналов. – 73 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563998> (дата обращения: 04.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8. Тарасов В.Н. Основы проектирования и моделирования вычислительных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023.— 212 с.— Режим доступа: <https://ipr-smart.ru/132873>.— IPR SMART, по паролю

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Земцов А.Н. Технологии широкополосной связи : учеб. пособие / А.Н. Земцов; ВолгГТУ. – Волгоград, 2021. – 23 с.

2. Технологии широкополосной цифровой связи : методические указания по

выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 09.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. И. Е. Чернецкая. - Электрон. текстовые дан. (314 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 13 с.

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

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

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

1. <http://school-collection.edu.ru/> - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал Российское образование.
3. [www.edu.ru](http://www.edu.ru/) – сайт Министерства образования РФ.
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary».
5. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.
6. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека.
7. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная «Лань» учебной литературы, периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
8. <http://www.iqlib.ru> - Электронно-библиотечная образовательных и просветительных изданий.
9. <http://window.edu.ru/> - Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
10. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru).
11. IEEE 802.11 Национальная библиотека им. Н. Э. Баумана [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.bmstu.wiki/IEEE\\_802.11](https://ru.bmstu.wiki/IEEE_802.11).
12. IEEE 802.11TM WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ieee802.org/11/>.

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Технологии широкополосной цифровой связи» являются практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В процессе обучения используются активные формы работы со студентами: работа на практических занятиях, привлечение студентов к творческому процессу на практических занятиях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных занятий, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть

самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Содержание дисциплины изучается на практических занятиях и лабораторных работах, порядок проведения которых излагается в соответствующих планах и методических указаниях, а также в процессе самостоятельной работы обучаемых в объеме отведенного времени для подготовки к выполнению заданий лабораторных работ и промежуточному контролю.

Лабораторные работы необходимы для контроля преподавателем подготовленности студентов; исследования возможностей изучаемых систем и сетей мобильной связи; закрепления изученного материала; развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по заданной тематике; приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

На лабораторных занятиях детально изучаются вопросы, указанные в программе. Лабораторным занятиям предшествует самостоятельная работа студентов, связанная с освоением лекционного материала и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Самостоятельная работа – это работа студентов по освоению определенной темы курса, которая предполагает: изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, выполнение дополнительных заданий преподавателя. Также предполагает решение тестовых заданий с последующей самопроверкой, осуществляемой путём поиска ответов на тестовые вопросы в учебной и иной литературе. Такая деятельность позволяет выявить и восполнить пробелы в понимании материала, лучше подготовиться к итоговой аттестации.

Перед практическими занятиями следует повторить материал предыдущего занятия. Это поможет в усвоении нового материала, позволит быть готовыми к экспресс-опросу на практическом занятии. Систематическое повторение отнимает незначительное время и существенно экономит его при подготовке к занятиям и зачету. При повторении изученного материала рекомендуется просматривать основную литературу по данному курсу, в которой материал рассматривается в более широком аспекте. Рекомендуемое время на подготовку к занятиям – не более 30 мин.

Перед лабораторной работой следует ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению лабораторной работы. Это позволит быстро выполнить эту работу. Оформление отчета следует выполнять дома. В процессе оформления необходимо прочитать теоретический материал, приведенный в методических указаниях или в учебнике. Сдавать работу следует сразу по ее

оформлению, не затягивая и не накапливая долги. Рекомендуемое время на оформление отчета – 1 час.

Контрольная работа представляет собой законченную работу, заключающуюся в выборе и описании технического решения по применению технологии (или нескольких технологий) беспроводной связи в конкретной системе искусственного интеллекта.

Для успешной подготовки к зачету необходимо иметь конспект. Подготовка по основной и дополнительной литературе, где материал дан в значительно большем объеме, потребует от студента существенных временных затрат. Целесообразно эту литературу использовать для уточнения неясных вопросов и углубленного изучения материала.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по учебникам, выполнение домашних заданий, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, а также подготовку к зачету. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

Студенты, не имеющие опыта и считающие, что можно работать без плана, запускают занятия и, будучи не в состоянии нагнать пропущенное, перестают понимать материал, не справляются с решением задач на лабораторных и практических занятиях.

Оценка результативности самостоятельной работы студентов обеспечивается контрольными опросами и собеседованиями со студентами и проверкой выполнения заданий по преподавателя.

Наилучшего результата достигают те студенты, которые предварительно знакомятся с материалом по теме предстоящих занятий. Благодаря этому студенты будут осознанно и критически относиться к изложению лекции и воспримут ее с большим “коэффициентом полезного действия”.

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

При проведении аудиторных занятий используются следующие информационные технологии:

- сеть Интернет,
- локальная вычислительная сеть университета,
- мультимедийные технологии визуализации учебной информации,
- MicrosoftOffice 2007;
- Программный пакет RPS2
- Программный пакет CiscoPacketTracer
- Libreoffice
- антивирус Касперского (*или ESETNOD*)

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

Стандартно оборудованные лекционные аудитории и аудитории для проведения занятий семинарского типа.

Компьютерный класс оснащенный

ПК ВаРИАНт PD2160/I C33/2\*512 Mb/HDD 160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX 350W/Km/WXP/DFP/17"TFTE 700

или

интерактивная панель JeminiCo. JQ75MW с ОПС модулем и мобильной стойкой; компьютер в сборе (ТИП-2)

или

рабочая станция Core 2 Duo 1863/2\*DDR2 1024 Mb/2\*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD\*2/Secret Net; ПЭВМ INTEL Gore i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8GB/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/

в зависимости от предоставленной аудитории.

## **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).*

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Факультет электроники и вычислительной техники



УТВЕРЖДАЮ

Авдюк О.А.  
ФИО

## МОДУЛЬ "СЕТИ И ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАНЫХ"

### Технологии широкополосной цифровой связи

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:	зачеты 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,25	24,25	24,25	24,25
Сам. работа	47,75	47,75	47,75	47,75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	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 широкополосной цифровой связи**

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  /Авдеюк 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>	
<p>Целью дисциплины является основных принципов проектирования, функционирования и эксплуатации систем широкополосной цифровой связи различного назначения, прежде всего, систем облачной и сетевой инфраструктуры систем искусственного интеллекта, в совокупности с развитием логического мышления, логической культуры, логической интуиции и конструктивности мышления, формированием систематизированных знаний и навыков в области систем цифровой связи.</p>	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.01.ДВ.01.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
<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>	
<p>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.</p> <p>ПК-6.1.3.2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных.</p> <p>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.</p> <p>ПК-6.1.У.2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие.</p> <p>ПК-6.1.У.3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации.</p>	
<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>	
<p>Результаты обучения: ПК-6.2.У.1. Умеет определять риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных.</p> <p>ПК-6.2.У.2. Умеет описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность.</p> <p>ПК-6.2.У.3. Умеет определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах.</p> <p>ПК-6.2.У.4. Умеет разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных.</p>	
<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>	
<p>Результаты обучения: ПК-6.3.1. Знает терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными.</p> <p>ПК-6.3.У.1. Умеет проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.</p> <p>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.</p> <p>ПК-6.3.У.3. Умеет определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.</p>	
<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>	
<p>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.</p> <p>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.</p>	

<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	СЕТИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ /Тема/	3	0	
1.1.1	Основные понятия, определения инфокоммуникационных сетей. Единая сеть электросвязи и ее состав. Принципы построения Единой сети электросвязи. Первичные, вторичные сети и принципы их взаимодействия. Общие принципы построения сетей связи. Классификация сетей связи. Сельские сети связи. Структура и классификация аналоговых городских сетей связи: без узлообразования, с узлообразованием, комбинированные. Организация специальных служб в городских сетях связи. Структура построения междугородных, зонавых и местных сетей. Системы нумерации на Единой сети электросвязи. Международный и национальный планы нумерации. Понятие географической и негеографических зон нумерации. /Пр/	3	2	К,З
1.2	ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ /Тема/	3	0	
1.2.1	Принципы цифровизации сетей связи. Стратегии построения цифровой сети. Построение нерайонированной цифровой сети связи. Построение районированной цифровой сети связи путем цифровизации аналоговой районированной сети связи. Построение цифровой сети связи с кольцевой структурой. Стратегии цифровизации сельских сетей связи. Классификация видов сигнализации: абонентская, линейная, регистровая. Общеканальная система сигнализации ОКС-7. Первичная топология сети ОКС-7. Построение плана маршрутизации. Расчет сигнальной нагрузки. /Пр/	3	2	К,З
1.3	ПОСТРОЕНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ КОММУТАЦИИ /Тема/	3	0	
1.3.1	Архитектура цифровой системы коммутации. Основные характеристики цифровой системы коммутации. Архитектура цифровой системы коммутации EWSD. Цифровые абонентские блоки DLU. Линейные группы LTG. Цифровое коммутационное поле SN. Буфер сообщений MB. Управляющее устройство ОКС-7 CCNC. Процесс установления внутристанционного соединения. Координационный процессор CP113. Архитектура цифровой системы коммутации Alcatel 1000 S12. Цифровое коммутационное поле DSN. Модули служебных комплектов SCM. Дополнительные элементы управления ACE. Процесс установления внутристанционного соединения. Архитектура цифровой системы коммутации DX-200: абонентский модуль, система управления, коммутационная система, вспомогательное оборудование. /Пр/	3	2	К,З
1.4	ТЕХНОЛОГИИ КОММУТАЦИИ /Тема/	3	0	
1.4.1	Способы коммутации. Коммутация каналов. Коммутация паке-тов. Частотное уплотнение каналов. Волновое уплотнение каналов. Временное уплотнение каналов. Кодовое уплотнение каналов. Модуляция сигналов в цифровых системах радиосвязи. Базовый цифровой канал и цифровой поток. Плезеохронная цифровая иерархия. Синхронная цифровая иерархия. Протоколы маршрутизации в глобальных компьютерных сетях. Особенности конфигурирования маршрутизаторов и коммутаторов Cisco Systems. Виртуальные локальные сети. Технологии коммутации. /Пр/	3	2	К,З
1.4.2	Технологии построения виртуальных локальных сетей: маршрутизация между виртуальными сетями, протокол VTP /Лаб/	3	4	Ко
1.4.3	Протоколы остовного дерева /Лаб/	3	4	Ко
1.4.4	Технология агрегирования каналов /Лаб/	3	4	Ко
1.4.5	Протоколы резервирования первого перехода /Лаб/	3	4	Ко
2	<b>Раздел 2. Самостоятельная работа студента</b>			
2.1	в том числе /Тема/	3	0	
2.1.1	Подготовка к отчету лабораторных работ и семинарским занятиям /Ср/	3	20	

2.1.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	27,75	
3	<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>			
3.1	Зачет /Тема/	3	0	
3.1.1	Контактная работа с ППС /КоПа/	3	0,25	

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 принципы построения Единой сети электросвязи.
2. Перечислите основные принципы построения междугородных, зонавых и местных сетей связи.
3. Приведите пример применения основных положений стандартов инженерной инфраструктуры центров обработки данных ГОСТ Р 58811-2020, ГОСТ Р 58812-2020.
4. Приведите пример применения основных положений группы стандартов менеджмента риска ГОСТ Р 51901.
5. Приведите пример применения основных положений группы стандартов обеспечения функциональной безопасности систем ГОСТ Р МЭК 61508.

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

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры применения технологий широкополосной цифровой связи.
2. Что понимается под дискретизацией сигнала?
3. Что понимается под квантованием сигнала?
4. Что понимается под кодированием сигнала?
5. Приведите примеры сфер и отраслей с требованием обеспечения высоких показателей качества обслуживания.

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. Каким образом производится построение нерайонированной цифровой сети связи?
2. Каким образом производится построение районированной цифровой сети связи путем цифровизации аналоговой районированной сети связи?
3. Каким образом производится построение цифровой сети связи с кольцевой структурой?
4. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации.
5. Перечислите основные характеристики цифровой системы коммутации.
6. Перечислите функциональные слои синхронной цифровой иерархии.
7. Перечислите требования, предъявляемые к транспортным сетям.
8. Перечислите основные элементы транспортных сетей.

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

Вопросы, задания:

1. Приведите пример применения принципа нелинейного квантования.
2. Приведите примеры применения кодеков с линейной и нелинейной амплитудной характеристикой.
2. Перечислите основные требования к сети связи нового поколения.
3. Перечислите основные источники помех в линейном тракте.
4. Приведите примеры применения кодеков с линейной и нелинейной амплитудной характеристикой.

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

Вопросы, задания:

1. Приведите классификацию сетей связи.
2. Перечислите основные критерии отбора цифровой системы коммутации при построения цифровой сети.

3. 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. Приведите пример применения основных положений рекомендаций МСЭ-Т Y.1540, Y.1541.
3. Приведите пример применения основных положений стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.
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 методы количественного оценивания рисков.
2. Перечислите стратегии минимизации рисков на различных этапах развертывания аналитики больших данных.
3. Перечислите инструменты минимизации рисков на различных этапах развертывания аналитики больших данных.
4. Опишите процесс формализации ситуации риска.
5. Опишите процесс формализации предпочтений субъекта при выборе рисконесущей альтернативы.

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

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные принципы построения междугородных, зонавых и местных сетей связи.
- 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 принципы цифровизации сетей связи.
2. Перечислите основные методы управления проектами.
3. Перечислите основные виды проектного анализа.
4. Перечислите основные этапы технико-экономического обоснования проекта.
5. Перечислите основные принципы стратегии построения цифровой сети.
6. Каким образом производится построение нерайонированной цифровой сети связи?

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. Приведите пример применения основных положений стандарта ISO/IEC 27001:2013.
2. Перечислите протоколы остоного дерева.
3. Каким образом осуществляется агрегирование каналов с помощью Etherchannel.
4. Перечислите основные пути реализации информационных угроз при работе с большими данными.
5. Перечислите основные принципы покомпонентной защиты сетевой инфраструктуры.
6. Перечислите основные категории персональных данных.
7. Перечислите основные принципы обеспечения безопасности персональных данных.
8. Перечислите виды мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными.

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

Вопросы, задания:

1. Опишите процесс конфигурирования маршрутизаторов и коммутаторов Cisco Systems.
2. Перечислите основные принципы организации виртуальных локальных сетей.
3. Перечислите основные методы противодействия атакам канального уровня.
3. Перечислите последовательность мероприятий по защите протокола внутреннего шлюза кратчайшего пути.

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. Назовите основные особенности конфигурирования мониторинга процессов маршрутизаторов и коммутаторов Cisco Systems.
2. Перечислите основные методы обеспечения защиты маршрутизаторов и коммутаторов Cisco Systems.
3. Опишите процесс обеспечения временных требований прохождения трафика реального времени через межсетевые экраны.

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

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные виды информационных угроз при работе с большими данными.
2. Перечислите основные элементы управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными.
3. 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.  
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

Вопросы, задания:

1. Каким образом производится построение цифровой сети связи с кольцевой структурой.
2. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации.

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

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры применения принципов организации виртуальных локальных сетей.
  2. Приведите примеры применения осуществления маршрутизации между виртуальными локальными сетями.
- 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. 3-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные принципы функционирования протокола VTP.
  2. Поясните различие между методами логического и физического кодирования.
- 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

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры применения модуляции сигналов в цифровых системах радиосвязи.
2. Приведите примеры применения основных принципов кодового уплотнения каналов.

## 5.2 Темы письменных работ (контрольная работа)

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в проектировании сети широкополосной цифровой связи, включающей в себя сегмент сети связи общего пользования и сегмент сети передачи данных. В ходе выполнения работы, студент должен определить значения интенсивности возникающей, внутривидеоинтернетной, исходящей нагрузки для каждой станции сети связи, рассчитать число каналов между станциями и выбрать соответствующую цифровую систему передачи. Необходимо выполнить расчет объема оборудования проектируемой станции и подстанции. Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Выполнение контрольной работы включает в себя следующие этапы:

1. Расчет интенсивности возникающей нагрузки на всех станциях сети связи.
2. Расчет интенсивности нагрузки в направлении к узлу специальных служб и автоматической станции связи, а также от автоматической станции связи ко всем станциям сети связи.
3. Расчет коэффициента внутривидеоинтернетного сообщения, интенсивности внутривидеоинтернетной и исходящей нагрузки для

всех станций сети связи.

4. Расчет матрицы распределения межстанционных нагрузок для всех станций сети связи.

5. Расчет числа соединительных линий между всеми станциями сети.

6. Выбор цифровой системы передачи для связи всех станций сети.

7. Расчет объема оборудования проектируемой опорно-транзитной станции и подстанции.

Для расчета объема оборудования сигнализации предварительно требуется рассчитать число звеньев сигнализации, необходимых для взаимодействия проектируемой станции с другими электронными станциями сети.

Примерное содержание контрольной работы

1. Титульный лист.

2. Формулировка варианта задания.

3. Основная часть, включающая:

1) план выполнения задания,

2) необходимые для выполнения задания схемы, рисунки чертежи,

3) описание используемого математического аппарата,

4) описание методики проведения эксперимента,

5) результаты проведенных расчетов,

6) интерпретация результатов расчетов,

7) подведение итогов выполненной работы.

8) Список использованных источников (включая источники Интернет).

Правила оформления контрольной работы

- контрольная 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;

- междустрочный 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 контрольной работы.

### 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 (зачет): 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 (зачет): 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 (зачет): 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 (зачет): ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

90 баллов и более

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.

76-89 баллов

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.

61-75 баллов

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.

ниже 61 балла (не зачтено)

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. Опишите концепцию единой сети электросвязи.
2. Перечислите основные элементы единой сети электросвязи.
3. Перечислите принципы построения Единой сети электросвязи.
4. Поясните различие между первичными и вторичными сетями связи.
5. Приведите классификацию сетей связи.
6. Перечислите основные принципы построения аналоговых городских сетей связи без узлообразования.
7. Перечислите основные принципы построения аналоговых городских сетей связи с узлообразованием.
8. Перечислите основные принципы построения комбинированных аналоговых городских сетей связи.
9. Поясните различия междугородных, зонавых и местных сетей связи.
10. Перечислите основные принципы построения междугородных, зонавых и местных сетей связи.
11. Опишите систему нумерации единой сети электросвязи.
12. Что понимается под международным и национальным планами нумерации?
13. Что понимается под географической и негеографическими зонами нумерации?
14. Перечислите основные принципы цифровизации сетей связи.
15. Перечислите основные принципы стратегии построения цифровой сети.
16. Каким образом производится построение нерайонированной цифровой сети связи?
17. Каким образом производится построение районированной цифровой сети связи путем цифровизации аналоговой районированной сети связи?
18. Каким образом производится построение цифровой сети связи с кольцевой структурой.
19. Перечислите стратегии цифровизации сельских сетей связи.
20. Перечислите виды сигнализации.
21. Перечислите основные элементы общеканальной системы сигнализации ОКС-7.
22. Опишите первичную топологию сети ОКС-7.
23. Как производится Построение плана маршрутизации с использованием ОКС-7.
24. Как производится расчет сигнальной нагрузки с использованием ОКС-7.
25. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации.
26. Перечислите основные характеристики цифровой системы коммутации.
27. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации EWSD.

28. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации Alcatel 1000 S12.
29. Перечислите основные элементы архитектуры цифровой системы коммутации DX-200.
30. Перечислите основные способы коммутации.
31. Перечислите основные особенности сетей связи с коммутацией каналов.
32. Перечислите основные особенности сетей связи с коммутацией пакетов.
33. Что понимается под дискретизацией сигнала?
34. Что понимается под квантованием сигнала?
35. Что понимается под кодированием сигнала?
36. Поясните различие между методами логического и физического кодирования.
37. Поясните принцип нелинейного квантования.
38. Поясните различие между кодеками с линейной и нелинейной амплитудной характеристикой.
39. Перечислите основные принципы частотного уплотнения каналов.
40. Перечислите основные принципы волнового уплотнения каналов.
41. Перечислите основные принципы временного уплотнения каналов.
42. Перечислите основные принципы кодового уплотнения каналов.
43. Перечислите виды модуляции сигналов в цифровых системах радиосвязи.
44. Перечислите основные источники помех в линейном тракте.
45. Что понимается под базовым цифровым каналом?
46. Что понимается под базовым цифровым потоком?
47. Перечислите основные принципы плезиохронной цифровой иерархии.
48. Что понимается под цикловой синхронизацией передающей и приемной станций?
49. Перечислите причины сбоя и нарушения режима синхронизма.
50. Перечислите основные принципы синхронной цифровой иерархии.
51. Что понимается под синхронным транспортным модулем?
52. Поясните различие между синхронной и плезиохронной цифровой иерархиями?
53. Каким образом в синхронной цифровой иерархии обеспечивается синхронная передача и мультиплексирование?
54. В чем заключается различие процедур мультиплексирования и демultipлексирования в системах синхронной и плезиохронной цифровой иерархий?
55. Перечислите основные преимущества синхронного мультиплексирования.
56. Перечислите функциональные слои синхронной цифровой иерархии.
57. Перечислите требования, предъявляемые к транспортным сетям.
58. Перечислите основные элементы транспортных сетей.
59. Поясните причины возникновения фазовых флуктуаций – джиттера и вандера.
60. Перечислите протоколы маршрутизации в сетях передачи данных.
61. Назовите основные особенности конфигурирования маршрутизаторов и коммутаторов Cisco Systems.
62. Перечислите протоколы остовного дерева.
63. Перечислите основные принципы организации виртуальных локальных сетей.
64. Перечислите способы, которыми осуществляется маршрутизация между виртуальными локальными сетями.
65. Перечислите основные принципы функционирования протокола VTP.
66. Каким образом осуществляется агрегирование каналов с помощью Etherchannel.
67. Перечислите основные принципы функционирования протокола HSRP.
68. Перечислите основные принципы функционирования протокола VRRP.
69. Перечислите основные принципы функционирования протокола GLBP.

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 (зачет) – 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, контрольные работы.

Контрольная работа

Контрольная работа представляет собой законченную работу, заключающуюся в проектировании сети широкополосной цифровой связи, включающей в себя сегмент сети связи общего пользования и сегмент сети передачи данных. В ходе выполнения работы, студент должен определить значения интенсивности возникающей, внутростанционной, исходящей нагрузки для каждой станции сети связи, рассчитать число каналов между станциями и выбрать соответствующую

цифровую систему передачи. Необходимо выполнить расчет объема оборудования проектируемой станции и подстанции. Полностью выполненная контрольная 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. Зачет.

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 зачет.

Зачет по дисциплине "Безопасность систем искусственного интеллекта" 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. Зачет проводится в устной форме в виде собеседования. В ходе зачета студент отвечает на вопросы из списка "5.4. Вопросы промежуточной аттестации", оцениваемых вместе в 40 баллов. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за контрольную и лабораторные работы, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

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

- от 61 до 100, то ставится итоговая оценка "Зачтено",

- менее 61, то ставится итоговая оценка "Не зачтено".

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

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

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

Э1	Кириллов, С. Н. Проектирование сетей связи : учебное пособие / С. Н. Кириллов, В. Т. Дмитриев. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168272">https://e.lanbook.com/book/168272</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э2	Воробьев, О. В. Приемно-передающие устройства радиосвязи и вещания : учебное пособие / О. В. Воробьев, С. Р. Новикова, А. А. Прасолов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180190">https://e.lanbook.com/book/180190</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э3	Былина, М. С. Оптические волокна в телекоммуникациях : учебное пособие / М. С. Былина, С. Ф. Глаголев. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180160">https://e.lanbook.com/book/180160</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э4	Скворцова, Т. И. Компьютерные коммуникации и сети : учебно-методическое пособие / Т. И. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 223 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/163825">https://e.lanbook.com/book/163825</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э5	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: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Э6	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: 20.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э7	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: 20.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э8	Кириллов, С. Н. Проектирование систем коммутации : учебное пособие / С. Н. Кириллов, В. Т. Дмитриев. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168273">https://e.lanbook.com/book/168273</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э9	Смышёк, М. А. Технологические сети и системы связи : учебное пособие / М. А. Смышёк. — 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: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э10	Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112923">https://e.lanbook.com/book/112923</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э11	Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112923">https://e.lanbook.com/book/112923</a> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э12	Кириллов, С. Н. Проектирование сетей связи : учебное пособие / С. Н. Кириллов, В. Т. Дмитриев. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168272">https://e.lanbook.com/book/168272</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э13	Грищенко, А. Ю. Цифровые системы широкополосной связи. Часть 1. Введение в пространства и методы преобразования сигналов : учебное пособие / А. Ю. Грищенко. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/136560">https://e.lanbook.com/book/136560</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э14	Грищенко, А. Ю. Цифровые системы широкополосной связи : учебное пособие / А. Ю. Грищенко, А. Г. Коробейников, С. А. Арустамов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — Часть 2 : Оконные и вейвлет-функции и преобразования — 2019. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/136413">https://e.lanbook.com/book/136413</a> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э15	Проектирование и моделирование сетей связи. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева, С. В. Малахов, Ю. А. Ушаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3298-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111917">https://e.lanbook.com/book/111917</a> (дата обращения: 20.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OpenOffice, LibreOffice – офисные пакеты
6.3.1.2	Яндекс.Браузер - веб-браузер.

### 6.4 Перечень информационных справочных систем

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: ПЭВМ Intel DualCore 2ГГц / 2Гб RAM / LCD 19" - 8 шт., экран EliteScreens, проектор Acer 1200
7.2	Учебная лаборатория / компьютерный класс: Ноутбуки HP Elitebook 8460p – 4 шт., ноутбуки HP EliteBook 8570p - 4 шт., ноутбук Lenovo ThinkPad T420 – 4 шт., экран EliteScreens, проектор Acer 1203, 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)