

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 06.09.2024 19:13:47

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Технологии беспроводной связи»

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных и перспективных технологий и протоколов беспроводной связи (радиосвязи), особенностей их применения в системах искусственного интеллекта (СИИ).

2. Задачи дисциплины

1. Изучение основных классов систем беспроводной связи.
2. Изучение протоколов беспроводной связи.
3. Изучение перспективных технологий беспроводной связи.
4. Изучение применимости беспроводной связи в СИИ.

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-7.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»;

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. Основные особенности беспроводных технологий и их назначение.
2. Персональные беспроводные сети.
3. Локальные беспроводные сети.
4. Применение технологий беспроводной связи в системах искусственного интеллекта и центрах обработки данных.

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 беспроводной связи

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,

(цифр 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 2022 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 № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры ВЭИ протокол №1 от 30.08.2024г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ И.Е. Чернецкая И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры _____
(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 изучение современных и перспективных технологий и протоколов беспроводной связи (радиосвязи), особенностей их применения в системах искусственного интеллекта (СИИ)

1.2 Задачи дисциплины

1. Изучение основных классов систем беспроводной связи.
2. Изучение протоколов беспроводной связи.
3. Изучение перспективных технологий беспроводной связи.
4. Изучение применимости беспроводной связи в СИИ.

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 компет енции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-6	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-6.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Знать: 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 Уметь: 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

<p>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</p>		<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</p>
код компет енции	наименование компетенции		
			<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): формированием матрицы приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p>
ПК-7	<p>Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>ПК-7.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>	<p>Знать: фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта Уметь: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации проектов по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>
ПК-8	<p>Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных</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>Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения современных технических решений создания объектов и</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компет енции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	предметных областях		систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения для систем искусственного интеллекта

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технологии беспроводной 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 «Администрирование и Веб» 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

Виды учебной работы	Всего, часов
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	Основные особенности беспроводных технологий и их назначение.	Обзор технологий беспроводной связи. Стандарты, регламентирующие параметры беспроводных соединений и сетей. Актуальность проблемы развития стандартов и технологий беспроводной связи. Общие принципы разработки технологии беспроводной связи. Процедура стандартизации беспроводных технологий. Классификация технологий беспроводной связи.
2	Персональные беспроводные сети.	Принципы построения. Полосы частот. Виды модуляции. Предоставляемые услуги и требования, предъявляемые к качеству принимаемых сигналов. Интерфейсы. Стандарты Bluetooth, ZigBee. Технические параметры и особенности аппаратуры. Устройства беспроводного доступа инфракрасного и оптического диапазонов. Предоставляемые услуги и требования, предъявляемые к качеству принимаемых сигналов. Интерфейсы. Технические параметры и особенности аппаратуры.
3	Локальные беспроводные сети.	Принципы построения. Полосы частот. Виды модуляции. Предоставляемые услуги и требования, предъявляемые к качеству принимаемых сигналов. Интерфейсы. Технологии WMAN и WLAN Стандарт IEEE802.11. Технические параметры и особенности аппаратуры.
4	Применение технологий беспроводной связи в системах искусственного интеллекта и центрах обработки данных	Сети беспроводного доступа WiMAX, Mesh – технологии. Принципы организации, основные стандарты, структура кадров MAC – уровня сети, структура кадров физического уровня. Защита информации в сетях беспроводного доступа. Влияние выбора беспроводного канала данных на производительность систем искусственного интеллекта, развернутых в центрах обработки данных

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	Основные особенности беспроводных технологий и их назначение.		1,2	1	У-1-4, МУ-1,2	С(4)	ПК-6
2	Персональные беспроводные сети.		4	2	У -1,3,4,6 МУ-1,2	С (6)	ПК-6 ПК-7 ПК-8
3	Локальные беспроводные сети.		3	3	У -3,5,6 МУ-1, 2	С(10)	ПК-6 ПК-7 ПК-8
4	Применение технологий беспроводной связи в системах искусственного интеллекта и центрах обработки данных		5	4,5	У -3,4,5,6 МУ-1,2	С, КО (16)	ПК-6 ПК-7 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	Классификация и анализ технологий и протоколов беспроводной связи	2
2	Изучение протоколов WWAN	2
3	Изучение протоколов WLAN	4
4	Изучение протоколов WPAN	4
5	Применение технологий беспроводной связи в СИИ и ЦОД	4
Итого:		16

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практических занятий	Объём, час.
1	Обзор и классификация технологий и протоколов беспроводной связи. Характеристики и анализ технологий и протоколов	2
2	Особенности технологий и протоколов WWAN. Мобильная связь.	2

	Безопасность WWAN	
3	Особенности технологий и протоколов WMAN и WLAN. IEEE802.11. Безопасность WMAN и WLAN	4
4	Особенности технологий и протоколов WPAN. WPAN и IoT	4
5	Применение технологий беспроводной связи в СИИ и ЦОД	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	Основные особенности беспроводных технологий и их назначение.	1-2 неделя	2
2	Персональные беспроводные сети.	3-6 недели	4
3	Локальные беспроводные сети.	7-10 недели	4
4	Применение технологий беспроводной связи в системах искусственного интеллекта и центрах обработки данных	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
	Междисциплинарный курсовой проект		

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
			администрирование и DevOps, Производственная преддипломная практика
Производственная практика (научно-исследовательская работа)			
ПК-7 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Основы системной инженерии, Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта	Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Машинное обучение и нейросетевые модели	Системы искусственного интеллекта, Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта, Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем, Построение центров обработки данных, Технологии беспроводной связи, Производственная преддипломная практика
	Междисциплинарный курсовой проект Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ПК-8 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта, Технологии построения сетей нового поколения	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственная преддипломная практика, Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта, Безопасность систем искусственного интеллекта, Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы, Методы и средства защиты облачной и сетевой инфраструктуры, Технологии широкополосной цифровой связи, Защита информации, Технологии беспроводной связи

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций
-----	------------	---

компете нции/ этап	оценивания компетенций	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-6/ заверша ющий	ПК-6.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Знать: методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных Уметь: под руководством решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): базовыми навыками формирования матрицы приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации	Знать: 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 Уметь: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формирования матрицы приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации	Знать: 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 Уметь: 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 Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне навыками формирования

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				матрицы приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации
ПК-7/ завершающий	ПК-7.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	<p>Знать: Основные интеллектуальные принципы, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Уметь: применять базовые принципы руководства проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): базовыми навыками организации проектов по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта</p>	<p>Знать: фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с некоторыми неточностями</p> <p>Уметь: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации проектов по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>	<p>Знать: в полном объеме фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Уметь: эффективно руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в полном объеме навыками организации проектов по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
ПК-8/ завершающий	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>Знать: на удовлетворительном уровне особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p>Уметь: 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>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Первоначальными навыками применения современных технических решений</p>	<p>Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения задач в различных предметных областях</p> <p>Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего</p>	<p>Знать: на высоком уровне особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p>Уметь: 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>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне навыками</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения для систем искусственного интеллекта	оборудования и программного обеспечения для систем искусственного интеллекта	применения современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения для систем искусственного 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	Основные особенности беспроводных технологий и их назначение.	ПК-6	Практическое занятие 1, лабораторные работы 1 и 2, СРС	вопросы для собеседования,	1-5	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к ЛР №1,2	1-4	
					1-3	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
				контрольные вопросы к ПЗ №1	1-3	
2	Персональные беспроводные сети.	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Практическое занятие 2, лабораторная работа 4, СРС	вопросы для собеседования,	6-12	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к ЛР №4	1-3	
				контрольные вопросы к ПЗ №2	1-3	
3	Локальные беспроводные сети.	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Практическое занятие 3, лабораторная работа 3, СРС	вопросы для собеседования	13-19	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к ПЗ №3	1-3	
				контрольные вопросы к ЛР №3	1-3	
4	Основные особенности беспроводных технологий и их назначение.	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Практические занятия 4 и 5, лабораторная работа 5, СРС, КО	вопросы для собеседования	20-25	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к ПЗ №4 №5	1-3	
				контрольные вопросы к ЛР №5	1-3	

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

Контрольные вопросы и задания

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. Какую роль при построении систем аналитики больших данных играют технологии WWAN?
2. Какую роль при построении систем аналитики больших данных играют технологии WLAN?
3. Какую роль при построении систем аналитики больших данных играют технологии WPAN?
4. Перечислите отечественные стандарты в области беспроводной связи?
5. Что такое большие данные?

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

Вопросы, задания:

1. Назовите основные сферы и отрасли, в которых применяется аналитика больших данных
2. Назовите перспективные сферы и отрасли, в которых может применяться аналитика больших данных в будущем.
3. Назовите основные отрасли, в которых применяется аналитика больших данных в РФ.
4. Какие требования предъявляются к технологиям передачи данных, включая беспроводные, в составе систем аналитики больших данных в зависимости от сфер применения?
5. Какие стандарты WWAN применяются на территории РФ?
6. Какие стандарты WLAN применяются на территории РФ?
7. Какие стандарты WPAN применяются на территории РФ?

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. Сформулировать требования к оборудованию и программному обеспечению для беспроводной связи распределенных компонентов комплексных систем на основе аналитики больших данных.
2. Сформулировать требования к обеспечению безопасности беспроводной связи компонентов комплексных систем на основе аналитики больших данных.
3. Сформулировать требования к оборудованию и программному обеспечению для беспроводной передачи данных мониторинга комплексных систем на основе аналитики больших данных.

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

Вопросы, задания:

1. Выделите наиболее трудоемкие и при этом наиболее важные задачи по использованию беспроводных технологий в проекте.
2. Выделите наиболее важные задачи, связанные с ролью беспроводных технологий в проекте.
3. Выделите наиболее эффективные меры по внедрению беспроводных технологий для достижения заданных целей в проекте.

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

Вопросы, задания:

1. Осуществить выбор оборудования и программного обеспечения для беспроводной связи распределенных компонентов системы аналитики больших данных с несколькими альтернативами.
2. Осуществить выбор оборудования и программного обеспечения для беспроводной передачи данных мониторинга компонентов внутри ЦОД с несколькими альтернативами.
3. Провести анализ представленных альтернатив оборудования и программного обеспечения для беспроводной связи распределенных компонентов системы аналитики больших данных.
4. Провести анализ представленных альтернатив оборудования и программного обеспечения для беспроводной передачи данных мониторинга компонентов внутри ЦОД.

ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

ПК-7.3. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Студент должен знать фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений (СППР), основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».

Вопросы, задания:

1. Структура системы поддержки принятия решений (СППР).
2. Что такое рекомендательная система? Приведите примеры.
3. Возможные задачи, решаемые СППР при выборе беспроводных технологий для конкретной задачи.
4. Роль и место беспроводных технологий в проектах по созданию СППР и рекомендательных систем.

Студент должен уметь руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».

Вопросы, задания:

1. Выполнить постановку задачи выбора оборудования и программного обеспечения для беспроводной связи распределенных компонентов системы аналитики больших данных из ряда альтернатив для СППР.
2. Выполнить постановку задачи выбора оборудования и программного обеспечения для беспроводной передачи данных мониторинга компонентов внутри ЦОД с несколькими альтернативами для СППР.

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

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

Вопросы, задания:

1. Какие беспроводные технологии применимы для модернизации обмена данными внутри ЦОД?
2. Какие беспроводные технологии применимы для модернизации обмена служебной информацией и данными мониторинга внутри ЦОД?
3. Какие беспроводные технологии применимы для модернизации обмена данными между компонентами распределенного ЦОД?

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

Вопросы, задания:

1. Привести технические требования и ограничения по информационной безопасности при модернизации конкретного ЦОД путем внедрения заданных беспроводных технологий
2. Описать реализацию системы авторизации и аутентификации в сети WLAN для доступа к заданному ЦОД.

На **контрольную работу** студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в выборе и описании технического решения по применению технологии (или нескольких технологий) беспроводной связи в конкретной системе искусственного интеллекта.

Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Примерное содержание контрольной работы

1. Титульный лист.
2. Формулировка варианта задания.
3. Основная часть, включающая:
 - описание системы искусственного интеллекта и решаемой ею задачи;
 - описание и анализ требований к беспроводной связи в рамках СИИ;
 - анализ возможных вариантов реализации и используемых протоколов и каналов связи, оборудования;
 - выбор варианта реализации;
 - оценка информационной безопасности выбранного решения;
 - оценка масштабируемости решения и сроков эксплуатации системы связи;

4) Список использованных источников (включая источники Интернет).

Примерный список вариантов контрольной работы:

- 1 Система беспроводной связи для обмена служебной информацией в центре обработки данных.
- 2 Система беспроводной связи для обмена информацией подсистемы мониторинга в ЦОД.
- 3 Система беспроводной связи для обмена информацией между подсистемами распределенного ЦОД.
4. Выбор и обоснование технологии мобильной связи для заданной задачи анализа видеопотока.
5. Выбор и обоснование технологий беспроводной связи для системы автопилотирования на транспорте.
6. Система беспроводной связи для подсистемы датчиков системы IoT в электроэнергетике.
7. Система беспроводной связи для подсистемы датчиков системы IoT на транспорте.
8. Система беспроводной связи для подсистем системы промышленного IoT и др.

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 - №3	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 – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Попов, В. Ф. Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации : учебное пособие / В. Ф. Попов ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», Минобрнауки России. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2015. - 204 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443144> (дата обращения 03.03.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Богомолов, С. И. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа : учебное пособие / С. И. Богомолов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: Эль Контент, 2012. - 152 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208609> (дата обращения 03.03.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

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.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Шахнович, И. Современные технологии беспроводной связи / И. Шахнович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2006. - 288 с. - Текст : непосредственный.

5. Защита информации в системах мобильной связи : учебное пособие / А. А. Чекалин [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2005. - 171 с. - Текст : непосредственный.

6. Беспроводные сети Wi-Fi : учебное пособие / А. В. Пролетарский, И. В. Баскаков, Д. Н. Чирков [и др.]. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 216 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233207> (дата обращения: 03.03.2022). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Технологии беспроводной связи : учебное пособие / Д.В. Быков, В.И. Конченков; ВолгГТУ. - Волгоград, 2021. - 64 с.

2. Технологии беспроводной 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. (315 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 – 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.
11. IEEE 802.11 Национальная библиотека им. Н. Э. Баумана [Электронный ресурс] – Режим доступа: 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 беспроводной 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 беседами 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
- Libreofficeоперационная система Windows
- 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/DFE/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, прочитывать 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 "АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И ВЕБ" Технологии беспроводной 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	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	39,75	39,75	39,75	39,75
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 беспроводной 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>

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Целью дисциплины является изучение современных и перспективных технологий и протоколов беспроводной связи (радиосвязи), особенностей их применения в системах искусственного интеллекта (СИИ).	
Основными задачами дисциплины являются:	
-	
- изучение основных классов систем беспроводной связи;	
- изучение протоколов беспроводной связи;	
- изучение перспективных технологий беспроводной связи;	
- изучение перспективных технологий беспроводной связи;	
- изучение применимости беспроводной связи в СИИ.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		К.М.01.ДВ.01.02		
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:				
2.1.1	Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта			
2.1.2	Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта			
2.1.3	Технологии построения сетей нового поколения			
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:				
2.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика			
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
2.2.3	Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ПК-6: Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях				
<i>ПК-6.1: Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</i>				
Результаты обучения: ПК-6.1. 3-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных				
ПК-6.1. 3-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных				
ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных				
ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие				
ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации				
ПК-7: Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях				
<i>ПК-7.3: Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</i>				
Результаты обучения: ПК-7.3. 3-1. Знает фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»				
ПК-7.3. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»				
ПК-8: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях				
<i>ПК-8.2: Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</i>				
Результаты обучения: ПК-8.2.3.1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.				
ПК-8.2.У.1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля

1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Обзор технологий беспроводной связи /Тема/	3	0	
1.1.1	Обзор и классификация технологий и протоколов беспроводной связи. Характеристики и анализ технологий и протоколов /Пр/	3	2	К, 3
1.2	Технологии WWAN /Тема/	3	0	
1.2.1	Особенности технологий и протоколов WWAN. Мобильная связь. Безопасность WWAN. /Пр/	3	2	К, 3
1.2.2	Изучение протоколов WWAN /Лаб/	3	4	Ко
1.3	Технологии WMAN и WLAN. IEEE802.11 /Тема/	3	0	
1.3.1	Особенности технологий и протоколов WMAN и WLAN. IEEE802.11. Безопасность WWAN и WLAN. /Пр/	3	4	К, 3
1.3.2	Изучение протоколов WLAN /Лаб/	3	4	Ко
1.4	Технологии WPAN /Тема/	3	0	
1.4.1	Особенности технологий и протоколов WPAN. WPAN и IoT. /Пр/	3	4	К, 3
1.4.2	Изучение протоколов WPAN. /Лаб/	3	4	Ко
1.5	Применение технологий беспроводной связи в СИИ и ЦОД /Тема/	3	0	
1.5.1	Применение технологий беспроводной связи в СИИ и ЦОД /Пр/	3	4	К, 3
1.5.2	Применение технологий беспроводной связи в СИИ и ЦОД /Лаб/	3	4	Ко
2	Раздел 2. Самостоятельная работа студентов			
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	19,75	
3	Раздел 3. Промежуточная аттестация			
3.1	в том числе /Тема/	3	0	
3.1.1	Зачет /Зачёт/	3	0	
3.1.2	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

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. Какую роль при построении систем аналитики больших данных играют технологии WWAN ?
2. Какую роль при построении систем аналитики больших данных играют технологии WLAN ?
3. Какую роль при построении систем аналитики больших данных играют технологии WPAN ?
4. Перечислите отечественные стандарты в области беспроводной связи ?
5. Что такое большие данные ?

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

Вопросы, задания :

1. Назовите основные сферы и отрасли, в которых применяется аналитика больших данных

2. Назовите перспективные сферы и отрасли, в которых может применяться аналитика больших данных в будущем.
3. Назовите основные отрасли, в которых применяется аналитика больших данных в РФ.
4. Какие требования предъявляются к технологиям передачи данных, включая беспроводные, в составе систем аналитики больших данных в зависимости от сфер применения ?
5. Какие стандарты WWAN применяются на территории РФ ?
6. Какие стандарты WLAN применяются на территории РФ ?
7. Какие стандарты WPAN применяются на территории РФ ?

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. Сформулировать требования к оборудованию и программному обеспечению для беспроводной связи распределенных компонентов комплексных систем на основе аналитики больших данных
2. Сформулировать требования к обеспечению безопасности беспроводной связи компонентов комплексных систем на основе аналитики больших данных
3. Сформулировать требования к оборудованию и программному обеспечению для беспроводной передачи данных мониторинга комплексных систем на основе аналитики больших данных

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

Вопросы, задания:

1. Выделите наиболее трудоемкие и при этом наиболее важные задачи по использованию беспроводных технологий в проекте.
2. Выделите наиболее важные задачи, связанные с ролью беспроводных технологий в проекте.
3. Выделите наиболее эффективные меры по внедрению беспроводных технологий для достижения заданных целей в проекте.

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

Вопросы, задания:

1. Осуществить выбор оборудования и программного обеспечения для беспроводной связи распределенных компонентов системы аналитики больших данных с несколькими альтернативами
2. Осуществить выбор оборудования и программного обеспечения для беспроводной передачи данных мониторинга компонентов внутри ЦОД с несколькими альтернативами.
3. Провести анализ представленных альтернатив оборудования и программного обеспечения для беспроводной связи распределенных компонентов системы аналитики больших данных.
4. Провести анализ представленных альтернатив оборудования и программного обеспечения для беспроводной передачи данных мониторинга компонентов внутри ЦОД.

ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

ПК-7.3. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Студент должен знать фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений (СППР), основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Вопросы, задания:

1. Структура системы поддержки принятия решений (СППР).
2. Что такое рекомендательная система ? Приведите примеры.
3. Возможные задачи, решаемые СППР при выборе беспроводных технологий для конкретной задачи
4. Роль и место беспроводных технологий в проектах по созданию СППР и рекомендательных систем.

Студент должен уметь руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Вопросы, задания:

1. Выполнить постановку задачи выбора оборудования и программного обеспечения для беспроводной связи распределенных компонентов системы аналитики больших данных из ряда альтернатив для СППР.

2. Выполнить постановку задачи выбора оборудования и программного обеспечения для беспроводной передачи данных мониторинга компонентов внутри ЦОД с несколькими альтернативами для СППР.

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

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

Вопросы, задания:

1. Какие беспроводные технологии применимы для модернизации обмена данными внутри ЦОД ?
2. Какие беспроводные технологии применимы для модернизации обмена служебной информацией и данными мониторинга внутри ЦОД ?
3. Какие беспроводные технологии применимы для модернизации обмена данными между компонентами распределенного ЦОД ?

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

Вопросы, задания:

1. Привести технические требования и ограничения по информационной безопасности при модернизации конкретного ЦОД путем внедрения заданных беспроводных технологий
2. Описать реализацию системы авторизации и аутентификации в сети WLAN для доступа к заданному ЦОД.

5.2 Темы письменных работ (контрольная работа)

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в выборе и описании технического решения по применению технологии (или нескольких технологий) беспроводной связи в конкретной системе искусственного интеллекта.

Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Примерное содержание контрольной работы

1. Титульный лист.
2. Формулировка варианта задания.
3. Основная часть, включающая:
 - 1) описание системы искусственного интеллекта и решаемой ею задачи;
 - 2) описание и анализ требований к беспроводной связи в рамках СИИ;
 - 3) анализ возможных вариантов реализации и используемых протоколов и каналов связи, оборудования;
 - 4) выбор варианта реализации;
 - 5) оценка информационной безопасности выбранного решения;
 - 6) оценка масштабируемости решения и сроков эксплуатации системы связи;
 - 7) 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.

Примерный список вариантов контрольной работы :

- 1 Система беспроводной связи для обмена служебной информацией в центре обработки данных
- 2 Система беспроводной связи для обмена информацией подсистемы мониторинга в ЦОД
- 3 Система беспроводной связи для обмена информацией между подсистемами распределенного ЦОД
4. Выбор и обоснование технологии мобильной связи для заданной задачи анализа видеопотока
5. Выбор и обоснование технологий беспроводной связи для системы автопилотирования на транспорте
6. Система беспроводной связи для подсистемы датчиков системы IoT в электроэнергетике
7. Система беспроводной связи для подсистемы датчиков системы IoT на транспорте

8. Система беспроводной связи для подсистем системы промышленного IoT и др.

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): зачтено – 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): зачтено – 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 (зачёт): зачтено – 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 (зачёт): не зачтено – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Зачет от 90 баллов и выше

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.

Зачет от 76 баллов до 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.

Зачет от 61 балла до 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.

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 Классификация технологий и протоколов беспроводной связи.
- 2 Технологии и протоколы WWAN
3. Сети 3G - 4G. LTE.
4. Сети 5G
5. Технологии WMAN. Общая характеристика
6. Технологии WLAN. Семейство стандартов IEEE802.11. Общая характеристика
7. Существующие и применяемые стандарты IEEE802.11.
8. Перспективные стандарты IEEE802.11.
9. Безопасность WWLAN
10. Технологии WPAN. Общая характеристика
11. Bluetooth и BLE.
12. RFID. NFC.
13. WPAN и IoT.
14. Безопасность WPAN
15. Применение технологий беспроводной связи WWAN в СИИ
16. Применение технологий беспроводной связи WMAN и WLAN в СИИ
17. Применение технологий беспроводной связи WPAN в СИИ
18. Применение технологий беспроводной связи WWAN в ЦОД
19. Применение технологий беспроводной связи WMAN в ЦОД
20. Применение технологий беспроводной связи WPAN в ЦОД
21. Перспективы технологий WWAN
22. Перспективы технологий WMAN и WLAN
23. Перспективы технологий WPAN
24. Особенности развития и применения технологий беспроводной связи в РФ.

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 зачетом, 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 (зачете).

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 выборе и описании технического решения по применению технологии (или нескольких технологий) беспроводной связи в конкретной системе искусственного интеллекта. 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 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 либо в виде тестов на компьютере. В ходе зачета студент отвечает на вопросы преподавателя в режиме собеседования, либо сдает тест. Вопросы задаются из списка "5.4. Вопросы промежуточной аттестации", ответы в совокупности оцениваются в 40 баллов. При проведении тестов дается тест на 20 вопросов по тематике устного зачета, каждый ответ оценивается в 2 балла.

Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за контрольную работу и отчет лабораторных, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

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

- от 61 до 100, то ставится оценка «зачтено»,

- менее 61 балла, ставится 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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Электронный адрес
Л.1	Земцов А. Н.	Законы распределения случайных величин в моделировании инфокоммуникационных систем: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.2	Олифер В. Г., Олифер Н. А.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студ. вузов	СПб.: Питер, 2004	
Л.3	Бизяев А. А., Куратов К. А.	Сети связи и системы коммутации: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2016	https://e.lanbook.com/book/118257
Л.4	Ли П., Райтман М. А.	Архитектура интернета вещей	Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/reader/book/112923/#5

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8051-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171410 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э2	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: https://e.lanbook.com/book/176657 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э3	Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д. У. Джеффри ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93571 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э4	Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3474-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118646 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э5	Телекоммуникационные сети и технологии : учебное пособие / Х. Ш. Кульбикаян, Б. Х. Кульбикаян, А. В. Дицков, А. В. Шандыбин ; под редакцией Х. Ш. Кульбикаяна. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88814-869-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134039 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей			
Э6	Лебедев, Е. Г. Теоретические основы передачи информации : монография / Е. Г. Лебедев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1139-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167876 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			

Э7	Рыжков, А. Е. Обеспечение качественных показателей беспроводной связи : учебное пособие / А. Е. Рыжков, О. А. Симонина. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180189 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э8	Ефимов, И. П. Инфокоммуникационные системы и сети. Физический уровень: лабораторный практикум : учебное пособие / И. П. Ефимов. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 167 с. — ISBN 978-5-9795-2001-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165033 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э9	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: https://e.lanbook.com/book/111917 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э10	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.edu.ru
Э11	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.intuit.ru
Э12	Портал корпорации Cisco Systems [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.cisco.com/c/ru_ru/index.html
Э13	IEEE 802.11 Национальная библиотека им. Н. Э. Баумана [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.bmstu.wiki/IEEE_802.11
Э14	IEEE 802.11TM WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.ieee802.org/11/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OpenOffice, LibreOffice – офисные пакеты
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio Community – среда разработки
6.3.1.3	Visual Studio Code – среда разработки
6.3.1.4	PyCharm Community - среда разработки
6.3.1.5	Python 3 - язык программирования и библиотеки
6.3.1.6	Яндекс.Браузер - веб-браузер.
6.3.1.7	Cisco Packet Tracer – симулятор сети передачи данных

6.4 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/
6.3.2.6	Библиографическая и реферативная база данных статей, опубликованных в научных изданиях "Scopus", https://www.scopus.com/
6.3.2.7	Российская научная электронная библиотека, интегрированная с РИНЦ "eLIBRARY.ru", https://www.elibrary.ru/
6.3.2.8	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов "Web of Science", https://webofknowledge.com/

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

7.1	Лаборатория сетевых технологий / Мультимедийный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий 1) ПЭВМ Intel Core i5 2ГГц / 8Гб RAM / LCD 22" - 8 шт.; 2) экран EliteScreens; 3) проектор Acer 1200; 4) Коммутаторы CISCO
7.2	Учебная лаборатория / компьютерный класс 1) Ноутбуки HP Elitebook 8460p – 4 шт., 2) Ноутбуки HP EliteBook 8570p - 4 шт. 3) Ноутбук Lenovo ThinkPad T420 – 4 шт. 4) экран EliteScreens; 5) проектор Acer 1203; 6) доступ в Интернет и к наукометрическим базам данных
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

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

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

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены практическими

занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

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

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

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

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

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

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

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

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

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

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

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

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

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в разделах 6.1, 6.2, методические указания также приведены в учебно-методическом пособии

Быков Д.В., Конченков В.И. Технологии беспроводной связи : учебно-методическое пособие ВолГТУ, 2021