

Документ подписан в системе электронной подписи  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.11.2025 14:56:56  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор ГНТУ

И.Г. Гайрабеков



2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Мультиагентные системы искусственного интеллекта**

Направление подготовки (специальность): **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность: **магистерская программа «Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Грозный - 2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Интеллектуальные системы поддержки принятия решений и экспертные системы; Компьютерные средства разработки систем искусственного интеллекта; Применение методов искусственного интеллекта в электроэнергетике;

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Интеллектуальные системы диагностики электроэнергетических комплексов; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Энергосбережение в электротехнических комплексах;

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

**Форма обучения: очная**

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
3	3	108	38	70	экзамен;
<b>ИТОГО:</b>	3	108	38	70	

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
3	Способен проводить поиск по источникам патентной информации, готовить первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ПК-10.-3
1	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-и-6-1
2	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-и-7-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-и-6	ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моде-	3(ПК-и-6)	Знать: принципы построения систем

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	<p>лей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика</p> <p>ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p> <p>ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика</p>		<p>искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ;принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта;функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>
		У(ПК-и-6)	<p>Уметь:</p> <p>руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей;руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять совре-</p>

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			менные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей
		В(ПК-и-6)	Владеть: Владеет навыками руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика
ПК-и-7	<p>ПК-и-7.1. Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p> <p>ПК-и-7.2. Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» со стороны заказчика</p> <p>ПК-и-7.4. Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» со стороны заказчика</p>	3(ПК-и-7)	Знать: принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»; принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
		У(ПК-и-7)	Уметь: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» со стороны заказчика

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			<p>ка;решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика;решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» со стороны заказчика</p>
		В(ПК-и-7)	<p>Владеть: Владеет методологическими подходами к выбору и применению методов обработки и распространения знаний, методами обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности</p>
ПК-10.	ПК-10.3 Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	З(ПК-10.)	<p>Знать: Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для поиска по источникам патентной информации, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.</p>
		У(ПК-10.)	<p>Уметь: Уметь пользоваться современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, инструментальными средами, программно-</p>

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			техническими платформами для поиска по источникам патентной информации, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.
		В(ПК-10.)	Владеть: Владеет современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, инструментальными средами, программно-техническими платформами для поиска по источникам патентной информации, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

### 3. Структура дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Контактная работа, всего в том числе:	<b>38</b>			38										
лекции (всего)	<b>12</b>			12										
-в т.ч. лекции on-line курс	<b>0</b>													
практические занятия (ПЗ)	<b>16</b>			16										
-в т.ч. практические занятия on-line курс	<b>0</b>													
лабораторные работы (ЛР)	<b>4</b>			4										
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	<b>0</b>													
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	<b>0</b>													
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	<b>6</b>			6										
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	<b>70</b>			70										
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	<b>0</b>													
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	<b>0</b>													
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	<b>27</b>			27										

подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	20			20										
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23			23										
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0													
освоение on-line курса	0													
<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>108</b>			108										

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Введение в многоагентные системы	3	4	4	0	14	22	З(ПК-10.) У(ПК-10.) В(ПК-10.)
2	Архитектура мультиагентных систем	3	4	4	0	26	34	З(ПК-и-6) У(ПК-и-6) В(ПК-и-6)
3	Программирование и проектирование мультиагентных систем	3	4	8	4	30	46	З(ПК-и-6) У(ПК-и-6) В(ПК-и-6)
	<b>ИТОГО:</b>		12	16	4	70	<b>102</b>	

##### 4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Введение в многоагентные системы	<b>Основы теории агентов и мультиагентных систем.</b> Основы теории агентов и мультиагентных систем. Основные понятия. Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов. Общая классификация агентов. Общая характеристика мультиагентных систем. Примеры построения мультиагентных систем. Мультиагентные системы в составе интеллектуальной электроэнергетической системы.	2		
2	1-Введение в многоагентные системы	<b>Коллективное поведение агентов.</b> Коллективное поведение агентов. Модели коллективного поведения. Виды моделей. Модели кооперации агентов. Конфликты в мультиагентных системах. Основные типы конфликтов. Механизмы разрешения конфликтов. Мультиагентные системы управления распределенными источниками генерации электрической энергии в интеллектуальных активно-адаптивных электрических сетях.	2		
3	2-Архитектура мульт-	<b>Архитектура агентов</b>	2		

	тиагентных систем	Архитектура агентов. Общая классификация архитектур. Архитектуры агентов, основанные на знаниях. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура). Многоуровневость. Способы взаимодействия системы агентов. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов в интеллектуальных электроэнергетических системах.			
4	2-Архитектура мультиагентных систем	<b>Примеры архитектур агентов</b> Композиционная архитектура многоагентной системы. Многоуровневая архитектура для автономного агента ("Touring Machine"). Многоуровневая архитектура для распределенных приложений. IDS-архитектура. WILL-архитектура. InteRRaP-архитектура. Многоуровневая архитектура электроэнергетической многоагентной системы.	2		
5	3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	<b>Программирование мультиагентных систем</b> Программирование мультиагентных систем. Требования, предъявляемые к языкам программирования. Классификация языков программирования. Программирование мультиагентных систем на платформах JADE, FIPA-OS, NAP. Программирование электроэнергетических мультиагентных систем.	2		
6	3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	<b>Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций.</b> Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию MAC. Эволюционное и коэволюционное проектирование MAC. Проектирование MAC на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода. Особенности проектирования MAC электроэнергетических систем.	2		
	-	<b>ИТОГО:</b>	12		

#### 4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	1	<b>Проектирование и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов</b> Проектирование и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов. Программирование агента для поиска сервиса с помощью DF-сервиса. Использование протокола publisher/subscriber для общения агентов. Программирование агента распределенной электроэнергетической системы.	4		
-		<b>ИТОГО:</b>	4		

#### 4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Введение в многоагентные системы	1	<b>Освоение инструментальных средств Agent Builder, BeeGent, JADE на тестовых примерах</b> Общая характеристика мультиагентных систем. Примеры построения	2		



		мультиагентных систем. Освоение инструментальных средств Agent Builder, BeeGent, JADE на тестовых примерах.			
1-Введение в многоагентные системы	2	<b>Программирование агента для регистрации в AMS</b> Примеры задач, решаемых посредством агентов. Программирование агента для регистрации в AMS.	2		
2-Архитектура мультиагентных систем	3	<b>Программирование агента для регистрации в DF-сервисе</b> Программирование мультиагентных систем. Требования, предъявляемые к языкам программирования. Программирование агента для регистрации в DF-сервисе.	2		
2-Архитектура мультиагентных систем	4	<b>Программирование агента для поиска сервиса с помощью DF-сервиса</b> Классификация языков программирования. Программирование мультиагентных систем. Программирование агента для поиска сервиса с помощью DF-сервиса.	2		
3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	5	<b>Проектирование и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов</b> Способы взаимодействия системы агентов. Проектирование и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов	2		
3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	6	<b>Использование протокола publisher/subscriber для общения агентов</b> Иерархическая архитектура взаимодействия агентов. Использование протокола publisher/subscriber для общения агентов.	2		
3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	7	<b>Проектирование онтологии для взаимодействия агентов.</b> Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций. Проектирование онтологии для взаимодействия агентов.	2		
3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	8	<b>Разработка системы распределенного агентного взаимодействия</b> Проектирование MAC на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода. Разработка системы распределенного агентного взаимодействия источников генерации электрической энергии.	2		
-		<b>ИТОГО:</b>	16		

#### 4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Введение в многоагентные системы	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
1-Введение в многоагентные системы	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		
1-Введение в многоагентные системы	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	5		
2-Архитектура мультиагентных систем	подготовка к сдаче зачета, экзамена	8		
2-Архитектура мультиагентных систем	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		
2-Архитектура мультиагентных систем	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	12		
3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	подготовка к сдаче зачета, экзамена	12		
3-Программирование и проектирование	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		

мультиагентных систем				
3-Программирование и проектирование мультиагентных систем	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	10		
-	ИТОГО:	70		

### Темы для самостоятельной работы обучающихся

#### Раздел 1. Введение в многоагентные системы

Изучение учебного материала; Подготовка к сдаче экзамена

#### Раздел 2. Архитектура мультиагентных систем

Изучение учебного материала; Подготовка к практическим занятиям

#### Раздел 3. Программирование и проектирование мультиагентных систем

Изучение учебного материала; Подготовка к практическим и лабораторным занятиям

### 5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

#### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Официальный сайт IdentSmartStudio - экспертной системы предметно-независимого распознавания графических образов	<a href="http://iss.norcity.ru">http://iss.norcity.ru</a>
SCADA системы для АСУ ТП.	<a href="http://www.adastra.ru">http://www.adastra.ru</a>
АСКОН – комплексные решения CAD/CAM/CAPP/AEC/CAE/PDM : сайт компании АСКОН	<a href="http://www.ascon.ru/">http://www.ascon.ru/</a>
База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР	<a href="http://bigor.bmstu.ru/">http://bigor.bmstu.ru/</a>
Бюро интеллектуальной собственности Японии (IPDL)	<a href="http://www.ipdl.inpit.go.jp/ho-mepg_e.ipdl">www.ipdl.inpit.go.jp/ho-mepg_e.ipdl</a>
Демонстрация интеллектуального собеседника	<a href="http://www.megebot.ru/">http://www.megebot.ru/</a>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Издательский Дом ИНФРА-М	<a href="http://infra-m.ru/">http://infra-m.ru/</a>
Искусственный интеллект	<a href="http://aifuture.chat.ru">http://aifuture.chat.ru</a>
Консультант – плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Научная электронная библиотека-	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
Научно-технический центр «АПМ»: сайт научно-технического центра «Автоматизированное Проектирова-	<a href="http://www.apm.ru/rus/">http://www.apm.ru/rus/</a>

ние Машин»	
Нормативные правовые акты в сфере электроэнергетики	<a href="http://arep.pro/spravochnik/nacts.html">http://arep.pro/spravochnik/nacts.html</a>
Обзор программных продуктов по искусственному интеллекту	<a href="http://ai-systems.ucoz.ru/dir">http://ai-systems.ucoz.ru/dir</a>
Официальный сайт Гарант-плюс	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
Официальный сайт журнала «Современные технологии автоматизации»	<a href="http://www.cta.ru">http://www.cta.ru</a>
Официальный сайт компании YokogawaElectric CIS	<a href="http://www.yokogawa.com">http://www.yokogawa.com</a>
Официальный сайт корпорации Honeywell	<a href="http://www.honeywell.ru">http://www.honeywell.ru</a>
Официальный сайт Ростехнадзора	<a href="http://www.gosnadzor.ru">http://www.gosnadzor.ru</a>
ПАО «Газпром»	<a href="http://gasprom.ru">http://gasprom.ru</a>
ПАО НК «Роснефть»	<a href="http://rosneft.ru">http://rosneft.ru</a>
ПАО «Транснефть»	<a href="http://transneft.ru">http://transneft.ru</a>
Перечень документов и нормативных актов в сфере электроэнергетики	<a href="http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/control_electro/docs/">http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/control_electro/docs/</a>
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
Реферативные журналы ВИНТИ- (архив)	<a href="http://www.bibl.rusoil.net/">http://www.bibl.rusoil.net/</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://search.rsl.ru/">http://search.rsl.ru/</a>
Российское образование. Федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/modules">http://www.edu.ru/modules</a>
Сайт Бюро по патентам и товарным знакам США (USPTO)	<a href="http://www.uspto.gov">www.uspto.gov</a>
Сайт Великобритании патентного бюро (IPO)	<a href="http://www.ipo.gov.uk">www.ipo.gov.uk</a>
Сайт Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO)	<a href="http://www.wipo.int/portal/index.fr">www.wipo.int/portal/index.fr</a>
Сайт Европейского патентного бюро (EPO)	<a href="http://ep.espacenet.com">ep.espacenet.com</a>
Сайт Организации интеллектуальной собственности Канады (CIPO)	<a href="http://Patents1.ic.ca/intro-f.html">Patents1.ic.ca/intro-f.html</a>
Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Российской Федерации (Роспатент)	<a href="http://www1.fips.ru">www1.fips.ru</a>
Средства и системы компьютерной автоматизации	<a href="http://www.asutp.ru">http://www.asutp.ru</a>
Статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллект	<a href="http://www.aiportal.ru">http://www.aiportal.ru</a>
Университетская библиотека ONLINE	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Файловый сервер СФ УГНТУ	<a href="http://www.student">//www/student</a>
Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/node/1205">https://minenergo.gov.ru/node/1205</a>
Электронная библиотека по искусственному интеллекту	<a href="http://www.ph4s.ru/book_pc_intelekt.html">http://www.ph4s.ru/book_pc_intelekt.html</a>
Электронная библиотека публикаций американского общества инженеров электротехники и электроники	<a href="http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp">http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp</a>
Электронная библиотека публикаций французского совета по исследованию крупных электроэнергетических систем	<a href="http://www.cigre.org/gb/publications/publications.asp">http://www.cigre.org/gb/publications/publications.asp</a>
Электронная библиотека УГНТУ	<a href="http://bibl.rusoil.net/jirbis2/">http://bibl.rusoil.net/jirbis2/</a>
Электронная библиотечная система ТИУ	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>
Электронная электротехническая библиотека	<a href="http://electrolibrary.info">http://electrolibrary.info</a>
Электронно-библиотечная система Znanium.com	<a href="http://znanium.com/catalog.php">http://znanium.com/catalog.php</a>
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий	<a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>
Электронный ресурс «Энергетика»	<a href="http://forca.ru/">http://forca.ru/</a>
Институт инженеров электротехники и электроники — IEEE (англ. Institute of Electrical and Electronics Engineers)	<a href="https://www.ieee.org/index.html">https://www.ieee.org/index.html</a>
Документация по JADE	<a href="http://jade.cselt.it/">http://jade.cselt.it/</a>
Веб-сайт FIPA	<a href="http://www.fipa.org">http://www.fipa.org</a>
	<a href="http://www.rusoil.net">http://www.rusoil.net</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	Лабораторный-103	Видеопроектор sonypc sw20e;Компьютер в сборе ;Экран для проектора;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Лабораторный-103	Видеопроектор sonypc sw20e;Компьютер в сборе ;Экран для проектора;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
3	Лабораторный-105	компьютер в сборе;копировальный аппарат Canon FC 228;принтер лазерный;Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4	Лабораторный-113	Авометр АВО-5;Авометр АВО-5;Амперметр;Вольтметр;Выключатель;Выключатель;Комплект соединительных проводов;Лабораторный стенд "Автоматизация электроэнергетических систем";Лабораторный стенд "Изучение защиты электродвигателя с помощью проверочного устройства "Нептун"; "Изучение работы реле РТ-80, РТ3-51, РТ-40 и РЭУ-11 с помощью испытательного устройства "Нептун";Лабораторный стенд "Изучение автоматического выключателя указательного и промежуточного реле";Лабораторный стенд "Изучение автоматической частотной разгрузки";Лабораторный стенд "Изучение измерительных преобразователей тока и напряжения";Лабораторный стенд "Изучение работы устройства микропроцессорной защиты "Орион" схеме РЗА; "Изучение устройства микропроцессорной защиты "Орион";Лабораторный стенд "Изучение реле тока";Лабораторный стенд "Изучение устройства и работы реле времени";Лабораторный стенд "Изучение функционирования индикатора микропроцессорного фиксирующего "ИФМ-1С" в схеме РЗА"; "Изучение устройства "ИФМ-1С";Лабораторный стенд "Испытание устройства АВР";Лабораторный стенд "Испытание устройства АПВ";Лабораторный стенд "Исследование реле частоты";Лабораторный стенд "Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки";Латр;Латр;Латр;Наборинструментов;Набор инструментов для устройства "Орион";Релетока;Релеуказательное;Счетчиксил;Счетчик сил 1УХЛ4.2;Счетчик сил 1УХЛ4.2;Счетчик сил 1УХЛ4.2;Устройство "Нептун";Частотомер ЧЗ-32;Электросекундомер;Электросекундомер;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

5	Лабораторный-318	Компьютер в сборе «Норма»- 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «CAD» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта; Компьютер в сборе «VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».	Помещение для проведения практических занятий – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
6	Лабораторный-318	Компьютер в сборе «Норма»- 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «CAD» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта; Компьютер в сборе «VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».	Помещение для промежуточного контроля успеваемости студентов – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
7	Учебный-102	Компьютер в сборе - 10 шт; Принтер Canon LBP3000; Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AndroidStudio 3.0	Дата выдачи лицензии 01.04.2016
2	ANSYS Academic	Дата выдачи лицензии 30.12.2016
3	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
4	CorelDRAW Graphics Suite X6 Classroom License 15+1	Дата выдачи лицензии 19.12.2013
5	DiaLuxevo 6	Дата выдачи лицензии 01.05.2013
6	EclipsePhoton	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
7	Elcut	Дата выдачи лицензии 01.05.2012
8	HoneywellUniSimDesign R451	Дата выдачи лицензии 23.01.2016
9	IntelliJIdeaCommunity	Дата выдачи лицензии 27.10.2020
10	Java v8	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота
		(реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
		обеспечение
11	KAPPA	Дата выдачи лицензии 31.01.2021, Поставщик: KappaEngineering SA
12	KOMPAS 3D V14,15	Дата выдачи лицензии 19.12.2013, Поставщик: ЗАО "Аскон"
13	Lasarus	Дата выдачи лицензии 01.01.1980, Поставщик: Свободное программное обеспечение
14	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" ГК 2010 ЭА-14
15	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
16	MicrosoftOffice	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
17	MicrosoftOfficeProfessionalPlus	Дата выдачи лицензии 23.11.2020, Поставщик: ООО «Компарекс»
18	MicrosoftWinPro 10, WINHOME 10	Дата выдачи лицензии 23.11.2020, Поставщик: ООО «Компарекс»
19	Office Standard 2013 Single OLP NL AcademicEdition	Дата выдачи лицензии 26.11.2012, Поставщик: ЗАО "СофтЛайнТрейд"
20	OpenFOAM	Дата выдачи лицензии 01.01.1980, Поставщик: Свободное программное обеспечение
21	Pilot-ICE Enterprise	Дата выдачи лицензии 03.04.2017
22	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
23	RAD Studio XE Professional Academic Workstation ESD	Дата выдачи лицензии 29.07.2011
24	ROXAR	Дата выдачи лицензии 10.12.2007, Поставщик: RoxarServices AS
25	Schlumberger_petrel	Дата выдачи лицензии 01.07.2007, Поставщик: "ШлюмбержеЛоджелко Инк"
26	SOLIDWORKS	Дата выдачи лицензии 12.12.2016, Поставщик: СофтЛайн трейд
27	TraceMode 6 (base)	Дата выдачи лицензии 01.05.2012
28	TRIM-PSM	Дата выдачи лицензии 28.03.2014
29	VisioProfessional 2013	Дата выдачи лицензии 17.12.2013, Поставщик: ЗАО «СофтЛайнТрэйд», Акт предоставления прав № Tr076026 от 17.12.2013
30	Visual Studio Enterprise 2015 with Update 3	Дата выдачи лицензии 17.12.2013, Поставщик: ЗАО «СофтЛайнТрэйд», Акт предоставления прав № Tr076026 от 17.12.2013
31	Ветровая нагрузка	Дата выдачи лицензии 17.06.2015
32	ИРБИС	Дата выдачи лицензии 21.10.2020, Поставщик: ООО "ЭйВиДи-систем"
33	КОМПАС 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
34	Консультант-плюс	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО Компания Права "Эксперт"
35	Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления Компас-3D версий V9, V10 и V11 до версии V14 и V15 (на 50 мест).	Дата выдачи лицензии 17.12.2013, Поставщик: ЗАО "СофтЛайнТрейд"
36	ЛОЦМАН:ПГС версия 2014	Дата выдачи лицензии 20.11.2013
37	Расчет мощности цеховых трансформаторов	Дата выдачи лицензии 17.08.2016
38	Расчет открытых механических передач	Дата выдачи лицензии 09.02.2018
39	Свободное ПО Студенческая академия Оракл	Дата выдачи лицензии 01.09.2020, Поставщик: "Оракл"
40	Техэксперт	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО "Информация Будущего"
41	Учебный Комплект Компас-3D V16 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия) (ASCON ОО-002Q156)	Дата выдачи лицензии 09.08.2016, Поставщик: ООО "СКАЙСОФТ ВИКТОРИ"
42	1С:Бухгалтерия 8. Учебная версия. 7-е издание.	Дата выдачи лицензии 19.12.2013

## **8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## Приложение А

Форма № УЛ-1

### СВЕДЕНИЯ

#### об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (45484)Мультиагентные системы искусственного интеллекта

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: магистерская программа«Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	3			Мезенцев, К. Н. Мультиагентное моделирование в среде NetLogo : учебное пособие / К. Н. Мезенцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1933-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168871">https://e.lanbook.com/book/168871</a>	0	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	3			Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 511 с. - ISBN 978-5-16-014884-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1241808">https://znanium.com/catalog/product/1241808</a>	0	<a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>	1.00

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой

Составил:

д.т.н., проф., М.Г. Баширов

Ю.Н. Калачёв

А.С. Антоненко

Год приема 2022 г.



**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (45484)Мультиагентные системы искусственного интеллекта

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность магистерская программа«Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;	3			Методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине "Мультиагентные системы искусственного интеллекта" для студентов направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника: методические указания / УГНТУ; сост. М.Г. Баширов. - Уфа: УГНТУ, 2021.- 2,18 Мб. - Текст : электронный.	0	0	<a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

д.т.н., проф., М.Г. Баширов

Ю.Н. Калачёв

А.С. Антоненко

Год приема 2022 г.

## Приложение Б

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



### Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Мультиагентные системы искусственного интеллекта

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: магистерская программа «Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических КОМПЛЕКСОВ»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП)

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Салават 2021

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

д.т.н., проф., М.Г. Баширов

Ю.Н.Калачёв

А.С.Антоненко

Рецензент

д.т.н., проф., Р.Г. Вильданов

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭАПП, обеспечивающей преподавание дисциплины 22.12.2021, протокол №4.

Заведующий кафедрой ЭАППМ.Г. Баширов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ЭАППМ.Г. Баширов

Год приема 2022 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине зарегистрирован 22.12.2021 № 12 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Введение в многоагентные системы	В(ПК-10.)	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для поиска по источникам патентной информации, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	ПК-10.3 Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Владеет современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, инструментальными средами, программно-техническими платформами для поиска по источникам патентной информации, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	Письменный и устный опрос
		З(ПК-10.)		ПК-10.3 Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для поиска по источникам патентной информации, под-	

					готовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	
		У(ПК-10.)		ПК-10.3 Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Уметь пользоваться современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, инструментальными средами, программно-техническими платформами для поиска по источникам патентной информации, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	Письменный и устный опрос
2	Архитектура мультиагентных систем	В(ПК-и-6)	принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта	ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика	Владеет навыками руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для создания МАС со стороны заказчика.	Письменный и устный опрос Собеседование

			<p>;принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта;функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>	<p>ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p>	<p>Владеет современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, инструментальными средами, программно-техническими платформами для решения профессиональных задач.</p>	<p>Письменный и устный опрос Собеседование</p>
		3(ПК-и-6)		<p>ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика</p>	<p>Владеет навыками руководства проектами по разработке МАС на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика.</p>	<p>Письменный и устный опрос Собеседование</p>
				<p>ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика</p>	<p>Знает методику восходящего и нисходящего проектирование МАС</p>	<p>Письменный и устный опрос Собеседование</p>
				<p>ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p>	<p>Знает методику синтеза искусственных агентов различных классов и выбора эффективных архитектур МАС для конкретных, специфических приложений</p>	<p>Письменный и устный опрос Собеседование</p>

			ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	Знает методику программирования агентов с использованием языков объектно- и/или агентноориентированного программирования, библиотек агентов и агентских сред; разработки структур коммуникации агентов на основе стандарта ACL (Agents Communication Language)	Письменный и устный опрос Собеседование
		У(ПК-и-6)	ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика	Умеет применять методику восходящего и нисходящего проектирование МАС	Письменный и устный опрос Собеседование
			ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика	Умеет выбирать методику синтеза искусственных агентов различных классов и выбора эффективных архитектур МАС для конкретных, специфических приложений	Письменный и устный опрос Собеседование
			ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких ней-	Умеет применять методику программирования агентов с использованием языков объектно- и/или агент-	Письменный и устный опрос Собесе-

				ронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	ноориентированного программирования, библиотек агентов и агентских сред; разработки структур коммуникации агентов на основе стандарта ACL (Agents Communication Language)	дование
3	Программирование и проектирование мультиагентных систем	В(ПК-и-6)		ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика	Владеет навыками руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для создания МАС со стороны заказчика	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Собеседование
				ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика	Владеет современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, инструментальными средами, программно-техническими платформами для решения профессиональных задач	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе	Владеет навыками руководства проектами по разработке МАС на основе моделей глубо-	Лабораторная работа Письмен-



			моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	ких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	ный и устный опрос Собеседование
		3(ПК-и-6)	ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика	Знает методику восходящего и нисходящего проектирование МАС.	Письменный и устный опрос Собеседование
			ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика	Знает методику синтеза искусственных агентов различных классов и выбора эффективных архитектур МАС для конкретных, специфических приложений.	Письменный и устный опрос Собеседование
			ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	Знает методику программирования агентов с использованием языков объектно- и/или агентноориентированного программирования, библиотек агентов и агентских сред; разработки структур коммуникации агентов на основе стандарта ACL (Agents Communication)	Письменный и устный опрос Собеседование

					Language).	
		У(ПК-и-6)		ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика	Умеет применять методику восходящего и нисходящего проектирование МАС.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика	Умеет выбирать методику синтеза искусственных агентов различных классов и выбора эффективных архитектур МАС для конкретных, специфических приложений.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Собеседование
				ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	Умеет применять методику программирования агентов с использованием языков объектно- и/или агентноориентированного программирования, библиотек агентов и агентских сред; разработки структур коммуникации агентов на основе стандарта ACL (Agents Communication Language).	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если - студент выполнил лабораторную работу в полном объеме; - студент успешно применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчет о выполнении лабораторной работы грамотно, корректно оформлен, в нем имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; -студент защитил лабораторную работу, продемонстрировав систематизированные, глубокие и полные знания, грамотное использование научной терминологии, умения применять знания и методы для решения конкретных задач, корректно и грамотно формулирует выводы по результатам выполнения лабораторной работы.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если - студент выполнил лабораторную работы в полном объеме; -студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчет о выполнении лабораторной работы корректно оформлен, в нем имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; -студент защитил лабораторную работу, продемонстрировав достаточные знания в объеме учебной программы по курсу, грамотно, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать выводы; существенные ошибки отсутствуют.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если если:</p> <p>-студент выполнил лабораторную работу в полном объеме; -студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчет о выполнении лабораторной работы корректно оформлен, в нем имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторную работу, продемонстрировав достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта, при этом имеется достаточное количество несущественных ошибок.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:</p>

				<p>щелю, если если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не выполнил лабораторную работу в полном объеме;</li> <li>- отчет о выполнении лабораторной работы оформлен некорректно; -студент не защитил лабораторную работу.</li> </ul>
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы: -способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; -полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой. При письменном и устном опросе даны правильные ответы более чем на 90 % заданных вопросов</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы: -усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; - умение применять моделирование для решения прикладных задач. При письменном и устном опросе даны правильные ответы на 71 - 90 % заданных вопросов</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы умения применять моделирование для базовых типовых задач. При письменном и устном опросе даны правильные ответы на 51 - 70 % заданных вопросов</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Ответ на задание изложен логически правильно. При письменном и устном опросе даны правильные ответы менее чем на 51 % заданных вопросов</p>
3	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины.	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат</p>

			<p>ошибки.</p> <p>оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p><i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p><i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.</p>
--	--	--	--

## Приложение В

### Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Понятие интеллектуального агента.
2. Свойства интеллектуального агента.
3. Необходимость для агента сохранения баланса между внутренним и внешним окружением, какими действиями этот баланс может быть достигнут?
4. Понятия реактивности и проактивности. Возможно ли сохранить разумный баланс между ними?
5. Классификация интеллектуальных агентов согласно Stan Franklin and Art Graesser.
6. Каковы характеристики "интеллектуального" агента?
7. Что означает понятие "целеориентированный" агент?
8. Опишите взаимодействие агента с внешней средой при условии, что этот агент хранит историю своих состояний, приведите схему.
9. Достоинства и недостатки рефлексивной, делиберативной (логической) и гибридной агентной архитектуры.
10. Архитектура агента Belief-Desire-Intention. Опишите последовательность его действий.
11. Уровневые архитектуры потоков событий агентов, перечислить, охарактеризовать.
12. Понятие МАС, требования к Мультиагентным системам (МАС).
13. Назовите наиболее известные стандарты для создания МАС и их особенности.
14. Назовите основные объекты для стандартизации в МАС.
15. Перечислить и кратко охарактеризовать известные вам агентные платформы.
16. Модель агентной платформы. Возможности агентных платформ.
17. Платформа FIPA-OS, структура, характеристики.
18. Структура и характеристики платформы JADE.
19. Изобразить архитектуру агента в JADE, привести описание его компонентов.
20. Описать типы поведения агента в JADE.
21. Перечислить и охарактеризовать языки коммуникации агентов, привести пример.
22. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.
23. Специальные агенты в JADE, их назначение и специфика работы.
24. Привести блок-схему жизненного цикла агента в JADE.
25. Перечислите и детализируйте свойства внешней среды агента.
26. Привести схему простого реактивного агента с пояснениями.
27. Привести схему агента с целью с пояснениями.
28. В чем разница между логическим целеориентированным и ориентированным на выгоду агентами?
29. Привести схему обучающегося агента с пояснениями, перечислить его достоинства и недостатки.
30. Назовите последовательность шагов агента, решающего задачи.
31. Какими способами может быть выполнен поиск решения в пространстве состояний?
32. Как оценивается производительность при решении задачи поиска в пространстве состояний?
33. Логика первого порядка в рассуждениях агента. Атомарные высказывания, предложения – привести примеры.
34. Как формально должна быть построена задача в логике первого порядка и как затем выглядит процесс получения решения?
35. Интеллектуальные способы планирования решения задач в мультиагентных системах.
36. Определение онтологии. Предназначение онтологий в МАС.

### 37. Структура онтологий, где применяются онтологии?

#### Собеседование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Понятие интеллектуального агента.
2. Свойства интеллектуального агента.
3. Необходимость для агента сохранения баланса между внутренним и внешним окружением, какими действиями этот баланс может быть достигнут?
4. Понятия реактивности и проактивности. Возможно ли сохранить разумный баланс между ними?
5. Классификация интеллектуальных агентов согласно Stan Franklin and Art Graesser.
6. Каковы характеристики "интеллектуального" агента?
7. Что означает понятие "целеориентированный" агент?
8. Опишите взаимодействие агента с внешней средой при условии, что этот агент хранит историю своих состояний, приведите схему.
9. Достоинства и недостатки рефлексивной, делиберативной (логической) и гибридной агентной архитектуры.
10. Архитектура агента Belief-Desire-Intention. Опишите последовательность его действий.
11. Уровневые архитектуры потоков событий агентов, перечислить, охарактеризовать.
12. Понятие МАС, требования к Мультиагентным системам (МАС).
13. Назовите наиболее известные стандарты для создания МАС и их особенности.
14. Назовите основные объекты для стандартизации в МАС.
15. Перечислить и кратко охарактеризовать известные вам агентные платформы.
16. Модель агентной платформы. Возможности агентных платформ.
17. Платформа FIPA-OS, структура, характеристики.
18. Структура и характеристики платформы JADE.
19. Изобразить архитектуру агента в JADE, привести описание его компонентов.
20. Описать типы поведения агента в JADE.
21. Перечислить и охарактеризовать языки коммуникации агентов, привести пример.
22. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.
23. Специальные агенты в JADE, их назначение и специфика работы.
24. Привести блок-схему жизненного цикла агента в JADE.
25. Перечислите и детализируйте свойства внешней среды агента.
26. Привести схему простого реактивного агента с пояснениями.
27. Привести схему агента с целью с пояснениями.
28. В чем разница между логическим целеориентированным и ориентированным на выгоду агентами?
29. Привести схему обучающегося агента с пояснениями, перечислить его достоинства и недостатки.
30. Назовите последовательность шагов агента, решающего задачи.
31. Какими способами может быть выполнен поиск решения в пространстве состояний?
32. Как оценивается производительность при решении задачи поиска в пространстве состояний?
33. Логика первого порядка в рассуждениях агента. Атомарные высказывания, предложения – привести примеры.
34. Как формально должна быть построена задача в логике первого порядка и как затем выглядит процесс получения решения?
35. Интеллектуальные способы планирования решения задач в мультиагентных системах.
36. Определение онтологии. Предназначение онтологий в МАС.
37. Структура онтологий, где применяются онтологии?

#### Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине "Мультиагентные системы искусственного интеллекта" для студентов направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника: методические указания / УГНТУ; сост. М.Г. Баширов. - Уфа: УГНТУ, 2021.-2,18 Мб. - Текст: электронный.

Лабораторная работа "Проектирование и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов".

Цель лабораторной работы: получение умений и навыков по проектированию и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов. Программирование агента для поиска сервиса с помощью DF-сервиса. Использование протокола publisher/subscriber для общения агентов. Программирование агента распределенной электроэнергетической системы.

Задание для выполнения лабораторной работы:

1. Изучить правила техники безопасности и охраны труда при выполнении лабораторных работ в лаборатории л. 113 "Электрические сети и электроснабжение потребителей. Автоматизация управления системами электроснабжения".
2. Изучить основы теории мультиагентных систем искусственного интеллекта.
3. Изучить основы теории применения мультиагентных систем искусственного интеллекта для управления электроэнергетическими системами.
4. Изучить методические указания к лабораторной работе "Проектирование и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов", ознакомиться с используемым при выполнении лабораторной работы программным обеспечением.
5. Выполнить лабораторную работу в соответствии с методическими указаниями.
6. Сделать заключение о выполненной лабораторной работе.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы:

1. Свойства интеллектуального агента.
2. Классификация интеллектуальных агентов согласно Stan Franklin and Art Graesser.
3. Достоинства и недостатки рефлексивной, делиберативной (логической) и гибридной агентной архитектуры.
4. Понятие МАС, требования к Мультиагентным системам (МАС).
5. Назовите наиболее известные стандарты для создания МАС и их особенности.
6. Модель агентной платформы. Возможности агентных платформ.
7. Платформа FIPA-OS, структура, характеристики.
8. Структура и характеристики платформы JADE.
9. Изобразить архитектуру агента в JADE, привести описание его компонентов.
10. Описать типы поведения агента в JADE.
11. Перечислить и охарактеризовать языки коммуникации агентов, привести пример.
12. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.