

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 2022.06.14 14:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825191a4504cc

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

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор ГНТУ

И.Г. Гаирабеков



2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компьютерные средства разработки систем 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)**

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Применение методов искусственного интеллекта в электроэнергетике;

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Информационные и коммуникационные сети электроэнергетических систем; Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими комплексами; Мультиагентные системы искусственного интеллекта; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Технологическая практика; Цифровые подстанции; 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	
2	3	108	30	78	диф.зачет;
<b>ИТОГО:</b>	3	108	30	78	

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

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
4	Способен проводить поиск по источникам патентной информации, готовить первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ПК-10.-2
1	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-и-2-1
2	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	ПК-и-4-1
3	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-и-7-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-и-2	ПК-и-2.1. Выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта ПК-и-2.2. Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта	З(ПК-и-2)	Знать: основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования; методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта
		У(ПК-и-2)	Уметь: выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования; ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения
		В(ПК-и-2)	Владеть: Владеет навыками работы в программных платформах систем, основанных на знаниях, с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования
ПК-и-4	ПК-и-4.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	З(ПК-и-4)	Знать: классы методов и алгоритмов машинного обучения
		У(ПК-и-4)	Уметь: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения
		В(ПК-и-4)	Владеть: владеет навыками решения задач и адаптирует методы и алгоритмы машинно-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			го обучения
ПК-и-7	ПК-и-7.5. Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика	З(ПК-и-7)	Знать: современное состояние и перспективы развития перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта
		У(ПК-и-7)	Уметь: проводить анализ перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика
		В(ПК-и-7)	Владеть: Решает задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика
ПК-10.	ПК-10.3 Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ПК-13.4 Выбирает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	З(ПК-10.)	Знать: положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации
		У(ПК-10.)	Уметь: работать с нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации
		В(ПК-10.)	Владеть: методикой выбора мероприятий по повышению энергетической эффективности работы оборудования

### 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>30</b>		30								
лекции (всего)	<b>8</b>		8										
-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>2</b>		2										
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	<b>78</b>		78										
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>40</b>		40										
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	<b>31</b>		31										
подготовка к сдаче зачета, экзамена	<b>7</b>		7										
иные виды работ обучающегося (при наличии)	<b>0</b>												
освоение on-line курса	<b>0</b>												
<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	Программные средства разработки и реализации систем ИИ	2	4	8	2	40	<b>54</b>	З(ПК-и-4) З(ПК-13.) З(ПК-и-7) У(ПК-и-4) У(ПК-13.) В(ПК-и-4)
2	Нейронные сети	2	4	8	2	38	<b>52</b>	З(ПК-и-2) У(ПК-и-2) В(ПК-и-2) В(ПК-и-4) В(ПК-13.) В(ПК-и-7)

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	ИТОГО:		8	16	4	78	<b>106</b>	

#### 4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Программные средства разработки и реализации систем ИИ	<b>Инструментальные компьютерные средства разработки систем ИИ.</b> Представление о логическом и функциональном программировании.	2		
2	1-Программные средства разработки и реализации систем ИИ	<b>Основы языка логического программирования в Matlab</b> Среда логического программирования Matlab. Структура программы, режимы работы	2		
3	2-Нейронные сети	<b>Понятие нейронной сети. Классификации нейронных сетей. Математический нейрон</b> Понятие нейронной сети. Классификации нейронных сетей. Математический нейрон, персептрон и правила обучения Хебба, функции активации нейрона	2		
4	2-Нейронные сети	<b>Характеристика основных нейропакетов.</b> Алгоритм обратного распространения ошибки Характеристика основных нейропакетов. Примеры использования нейронных сетей.	2		
-		<b>ИТОГО:</b>	8		

#### 4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Программные средства разработки и реализации систем ИИ	1	<b>Элементы логического программирования Matlab</b> Язык логического программирования Matlab. Структура программы, режимы работы	2		
2-Нейронные сети	2	<b>Исследование возможностей простых нейронных сетей</b> Математический нейрон, персептрон и правила обучения Хебба, функции активации нейрона	2		
-		<b>ИТОГО:</b>	4		

#### 4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Программные средства разработки и реализации систем ИИ	1	<b>. Инструментальные компьютерные средства разработки систем ИИ</b> Инструментальные компьютерные средства разработки систем ИИ. Представление о логическом и функциональном программировании	4		
1-Программные средства разработки и реализации систем ИИ	2	<b>Роль программирования в развитии методов представления знаний</b> Возможности логического программирования в Matlab. Структура программы	4		
2-Нейронные сети	3	<b>Понятие нейронной сети.</b> Понятие нейронной сети. Классификации нейронных сетей. Математический нейрон	4		
2-Нейронные сети	4	<b>Примеры использования нейронных сетей.</b> Исследование возможностей простых нейронных сетей	4		
-		<b>ИТОГО:</b>	16		

#### 4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Программные средства разработки и реализации систем ИИ	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		
1-Программные средства разработки и реализации систем ИИ	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16		
1-Программные средства разработки и реализации систем ИИ	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20		
2-Нейронные сети	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
2-Нейронные сети	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15		
2-Нейронные сети	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20		
-	<b>ИТОГО:</b>	78		

#### Темы для самостоятельной работы обучающихся

##### Раздел 1. Программные средства разработки и реализации систем ИИ

Представление о логическом и функциональном программировании

## Раздел 2. Нейронные сети

Примеры использования нейронных сетей.

### **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
Файловый сервер СФ УГНТУ	<a href="http://www/student">//www/student</a>
Электронная библиотека УГНТУ	<a href="http://bibl.rusoil.net/jirbis2/">http://bibl.rusoil.net/jirbis2/</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>

### **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-318	Компьютер в сборе «Норма»- 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «САД» - 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».	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-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.
3	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.
4	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 лабораторных занятий – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
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».	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
6	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	Учебный-111	Компьютер в сборе;Компьютер в сборе;Многофункциональное устройство Kyocera FS-6525 MFP;Принтер HP LBP3010В;Цифровой копировальный аппарат KM 1620;Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
---	-------------	--	---

## 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	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2	VisioProfessional 2013	Дата выдачи лицензии 17.12.2013, Поставщик: ЗАО «СофтЛайнТрэйд»

## 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: (45472)Компьютерные средства разработки систем 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 выполнения практических занятий;Для изучения теории;	2			Системы искусственного интеллекта. Часть 1: учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5 - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/991954">http://znanium.com/catalog/product/991954</a>	0	<a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	2			Гладков, Л. А. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс] / Под ред. В. М. Курейчика. - 2-е изд., исправл. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0510-1. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/544626">http://znanium.com/catalog/product/544626</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:

доцент, канд. физ.-мат. наук М.Р. Минлибаев

Ю.Н. Калачёв

А.С. Антоненко

Год приема 2022 г.

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

Наименование дисциплины: (45472)Компьютерные средства разработки систем 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;	2			Модели представления знаний : курс лекций по дисциплине "Экспертные системы" / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Т. М. Муртазин. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 2,39 Мб. - <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Murtazin.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Murtazin.pdf</a>	0	0	<a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	2			Разработка экспертной системы на основе фреймовой модели представления знаний : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. Т. М. Муртазин. - Уфа: УГНТУ,2016. -1,30 МБ. -Текст : электронный <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Murtazin11.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Murtazin11.pdf</a>	0	0	<a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	2			Разработка экспертной системы на основе производственных правил : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. Т. М. Муртазин. - Уфа : УГНТУ, 2016. - 157 КБ. - Текст : электронный <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Murtazin9.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Murtazin9.pdf</a>	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:

доцент, канд. физ.-мат. наук М.Р. Минлибаев

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 Компьютерные средства разработки систем 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):

доцент, канд. физ.-мат. наук М.Р. Минлибаев

Ю.Н. Калачёв

А.С. Антоненко

Рецензент

профессор, д-р техн. наук Р.Г. Вильданов

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);, обеспечивающей преподавание дисциплины 09.09.2021, протокол №2.

Заведующий кафедрой Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП), М.Г. Баширов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ЭАПП, М.Г. Баширов

Год приема 2022 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине зарегистрирован 20.09.2021г. № 9 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	Программные средства разработки и реализации систем ИИ	В(ПК-и-4)	классы методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-и-4.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	владеет методами машинного обучения	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-и-4)		ПК-и-4.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области		
		З(ПК-и-7)	современное состояние и перспективы развития перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта	ПК-и-7.5. Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика	Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области	Письменный и устный опрос
		З(ПК-10.)	положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации	ПК-10.3 Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения	Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии	Письменный и устный опрос

				профессиональных задач		
				ПК-10.4 Выбирает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	работает с нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации	Письменный и устный опрос
		У(ПК-и-4)	классы методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-и-4.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	умеет работать в среде машинного обучения	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-10.)	положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации	ПК-10.3 Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	работа с нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации	Письменный и устный опрос
				ПК-10.4 Выбирает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, разрабатывает оригинальные программные средства для	знает положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации	Письменный и устный опрос



				решения профессиональных задач		
2	Нейронные сети	В(ПК-и-2)	основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования; методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта	ПК-и-2.1. Выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта	Владеет программными средствами реализации нечетких алгоритмов.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-и-2.2. Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта	Умеет моделировать систему управления на основе ИНС.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		В(ПК-и-4)	классы методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-и-4.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		В(ПК-и-7)	современное состояние и перспективы развития перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта	ПК-и-7.5. Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика	Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос

		В(ПК-10.)	положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации	ПК-10.3 Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	соблюдает положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации	Письменный и устный опрос
				ПК-10.4 Выбирает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Выбирает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-и-2)	основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования; методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта	ПК-и-2.1. Выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта	обладает информацией о современных средствах разработки СИИ	Письменный и устный опрос
				ПК-и-2.2. Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта	умеет разрабатывать структуру интеллектуального управляющего устройства, представлять знания в формальном виде.	Письменный и устный опрос
		У(ПК-и-2)		ПК-и-2.1. Выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта	Умеет выполнять преобразования для перевода четких значений в нечеткие.	Кейс-задача Лабораторная работа Письменный

						ный и устный опрос
				ПК-и-2.2. Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта	Умеет моделировать систему управления на основе ИНС.	Кейс-задача 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	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающимся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию. Метод case-study (конкретных ситуаций) прививает умение выслушивать и учитывать различные точки зрения, аргументировать свою позицию. Обучающиеся учатся работать в команде и находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Ошибок в выполнении кейса нет; презентация информативна и наглядна; защита кейса полностью аргументирована оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в выполнении кейса, презентации присутствуют незначительные недочеты; защита кейса не полностью аргументирована оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в выполнении кейса, презентации присутствуют значительные недочеты; защита кейса не полностью аргументирована оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Неправильно определен объект изобретения;

				<p>существенные признаки выявлены неправильно; в формуле использованы неправильные грамматические обороты  Не сделана презентация  Защита кейса не аргументирована</p>
2	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 работа выполнена самостоятельно по методическим указаниям, экспериментальные задания и расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок, сделаны полные выводы по работе, отчет о лабораторной работе оформлен в соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, непосредственно во время занятия, при защите даны развернутые и полные ответы на все вопросы  оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена с помощью подробных указаний преподавателя, при проведении экспериментов или в расчетах допущены незначительные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен не в полном соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неполные  оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе пассивное, при проведении экспериментов или в расчетах допущены существенные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы частично неправильные  оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе не принималось, в расчетах допущены грубые ошибки, выводы по работе отсутствуют, отчет о лабораторной работе оформлен неаккуратно и без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неправильные или отсутствуют</p>
3	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 сфор-	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если систематизированные, глубокие и полные знания; * точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; * безупречное владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профес-

		<p>мированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)</p>	<p>для текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>сиональных задач; * выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; * полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой курса.</p> <p>оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если достаточные знания в объеме учебной программы по курсу; * использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; * способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по курсу; * усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p> <p>оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; * усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой * использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; * умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи.</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; * знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой; * использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; * пассивность на практических занятиях, низкий уровень, культуры исполнения заданий; * отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.</p>
--	--	--	---	--

## Приложение В

### Письменный и устный опрос.

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

#### Часть 1. Искусственный интеллект.

1. Что понимается под интеллектом. Типы интеллекта.
2. Тест Тьюринга
3. Основные направления развития и исследований в области ИИ.
4. Классификация ИС
5. Задачи, решаемые интеллектуальными системами управления. Общие признаки интеллектуальных систем управления.
6. Характеристика основных уровней иерархической организации ИСУ. Принцип разработки ИСУ.
7. Ситуационное управление. Специфика подхода.
8. Интеллектуализация «в малом», «в большом», «в целом»
9. Экспертные системы. Компоненты ЭС.
10. Классификации экспертных систем.
11. Характеристика задач, решаемых экспертными системами.
12. Модели представления знаний. Краткая характеристика.
13. Логические модели
14. Семантические сети
15. Фреймовые модели
16. Продукционные модели
17. Инженерия знаний. Стратегии получения знаний.

#### Часть 2. Нечеткая логика

18. Понятие «нечеткая логика»? Отличия от «двузначной логики» Понятие «функция принадлежности»
19. Определение нечеткой переменной, нечеткого множества. Основные способы задания функций принадлежности.
20. Алгоритм определения нечеткой переменной.
21. Основные операции над нечеткими множествами и способы их определения.
22. Нечеткие алгоритмы. Алгоритм нечеткого вывода Мамдани
23. Метод нечеткого вывода максимума произведения
24. Что понимается под дефаззификацией? Основные методы дефаззификации.
25. Нечеткий вывод Такаги Сугено. Отличие от нечеткого вывода Мамдани.
26. Принципы нечеткого управления. Структурная схема нечеткого регулятора. Этапы работы НР.
27. Процедура синтеза нечеткого регулятора. Преимущества и недостатки их применения.
28. Структурные схемы систем с нечетким управлением. Краткий комментарий.

#### Часть 3, 4 Нейронные сети. Генетические алгоритмы

1. Понятие искусственных нейронных сетей. Направления исследования ИНС.
2. Основные этапы развития теории ИНС.
3. Моделирование нейронов мозга Основные функции различных частей головного мозга. Структура биологического нейрона.
4. Формальный нейрон Мак-Каллока-Питса. Условие возбуждения формального нейрона.

5. Обобщенная модель искусственного нейрона. Условия возбуждения нейрона. Функции активации.
6. Проблема «исключающего ИЛИ». В классе каких нейронных сетей решается данная проблема?
7. Функция активации нейронов. Характеристика, основные типы.
8. Многослойные перцептроны. Структура, решаемые задачи.
9. Алгоритм обучения по обобщенному дельта-правилу (модифицированный алгоритм обучения).
10. Алгоритм обратного распространения ошибки.
11. Проблемы при обучении нейронных сетей. Способы решения.
12. Задача аппроксимации функций нейронными сетями. Задача минимальной сложности сети.
13. Радиально-базисные сети. Структура, обучение.
14. Сеть Хопфилда. Структура, условие устойчивости, область применения.
15. Сети Кохонена. Решаемые задачи, структура, свойства
16. Алгоритмы обучения сети Кохонена.
17. Преимущества нейруправления. Структурные схемы нейросетевых САУ.
18. Постановка задачи генетического алгоритма. Класс решаемых задач.
19. Схема стандартного генетического алгоритма. Определение основных генетических операций.
20. Модификации генетических операторов.

#### Кейс-задача.

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

Кейс-задача по дисциплине «Компьютерные средства разработки систем искусственного интеллекта»

Задача. Разработка экспертной системы

Цель работы

Целью работы является изучение принципов разработки простейших экспертных систем диагностики технических систем с базой данных

Задания

1. Группа разделяется на 2 подгруппы
2. 1-я группа: разработать экспертную систему диагностики с применением продукционных правил (описание приводится в [1]).  
2-я группа: разработать экспертную систему диагностики с применением фреймовой модели представления знаний (описание приводится в [2])
3. Предусмотреть диагностику неисправности технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов. База правил должна включать несколько правил для диагностики каждой группы оборудования (технологическое оборудование и КИП).
- 4) Отладить экспертную систему, проверить ее работоспособность на примерах.

Требования к решению кейса: Студентам необходимо разработать экспертные системы диагностики технических систем с базами данных. После разработки ЭС проанализировать полученные результаты. Сравнить и выявить достоинства и недостатки обеих разработанных экспертных систем.

Время на выполнение – 4 дня (домашнее задание).

В результате решения кейс-задачи, студенты должны получить навыки командной работы, умение убеждать и искать компромиссы (soft skills), а также практический опыт применения методов искусственного интеллекта в задачах электроэнергетики.

1 Разработка экспертной системы на основе производственных правил : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. Т. М. Муртазин. - Уфа : УГНТУ, 2016. - 157 КБ. - Текст : электронный

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/ATPP/Murtazin9.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Murtazin9.pdf)

2 Разработка экспертной системы на основе фреймовой модели представления знаний : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. Т. М. Муртазин. - Уфа: УГНТУ, 2016. - 1,30 МБ. - Текст : электронный

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/ATPP/Murtazin11.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Murtazin11.pdf)

### Лабораторная работа.

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

Лабораторная работа 1. Элементы логического программирования Matlab

Цель работы Целью работы является изучение принципов программирования простейших экспертных систем.

Общее задание на лабораторную работу:

1 этап. В соответствии с вариантом составить список вопросов, необходимых для получения определенного решения и список вариантов ответов. Списки оформить в виде текстового файла с расширением .DAT (см. примеры из программы Mini Expert System).

Отладить экспертную систему, проверить ее работоспособность на примерах.

2 этап. Разработать экспертную систему оценки знаний экзаменуемого в соответствии заданием. Для работы использовать расширение Fuzzy Logic Toolbox пакета MATLAB

Варианты заданий на первый этап работы:

Вариант 1. Идентификация типа транспортного средства (велосипед, мотоцикл, мотороллер, телега, карета, автобус, грузовик, легковые: пикап, седан, хэтчбек, кабриолет...).

Вариант 2. Проведение летнего отдыха (дома, в саду, в пешем походе, в местной санатории, на Черном море, на Средиземном море, в круизе на теплоходе, на горном курорте, в африканских странах и т.д.).

Вариант 3. Выбор принтера (или к.-л. другой техники по выбору) для покупки (матричного, струйного, лазерного)...

Задание на второй этап работы. Разработать экспертную систему оценки знаний по результатам ответа на экзаменационный билет. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. При неудовлетворительной оценке за практическое задание общая оценка за экзамен признается неудовлетворительной. Знания по каждому вопросу билета и на весь билет оцениваются по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично.

Контрольные вопросы

1 Что такое экспертная система?

2 Как функционирует экспертная система? Какие функции выполняет каждый элемент системы?

3 К какому типу относятся ядра продукций в разработанной Вами ЭС?

4 Приведите пример одного производственного правила, соответствующего разработанной базе знаний.

5 Как осуществляется приобретение знаний в разработанной ЭС?

6 В чем отличие однозначных и альтернативных производственных правил?

7 В чем достоинства и недостатки представления знаний в виде производственных систем?

Лабораторная работа 2. Исследование возможностей простых нейронных сетей



Цель работы: изучение модели нейрона персептрона и архитектуры персептронной однослойной нейронной сети; создание и исследование моделей персептронных нейронных сетей в системе MATLAB.

Порядок выполнения работы

1. Для заданного преподавателем варианта (таблица) разработать структурную схему персептронной нейронной сети.
2. Разработать алгоритм создания и моделирования персептронной нейронной сети.
3. Реализовать разработанный алгоритм в системе MATLAB.
4. Определить параметры созданной нейронной сети (веса и смещение) и проверить правильность работы сети для последовательности входных векторов (не менее 5).
5. Построить график, аналогичный представленному на рис. 2, для своих исходных данных.
6. Переустановить значения матриц весов и смещений с помощью рассмотренных функций инициализации.

Аппроксимация функций с помощью нейронных сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по системам искусственного интеллекта / УГНТУ, каф. АТПП ; сост.: Т. М. Муртазин, О. В. Кирюшин. - Уфа : УГНТУ, 2013. - 716 Кб. - Текст: электронный.

Контрольные вопросы

1. Структура персептронного нейрона.
2. Правило нахождения количества нейронов в персептроне для распознавания заданного числа классов.
3. Построение линий классификации персептрона на основании его весов.
4. Процесс обучения персептрона.
5. Параметры функций `newp`, `adapt`, `plotpc`, `plotpv`, `sse`.
6. Анализ информации, выдаваемой функцией `display`.
7. Результат, который возвращает функция `sim`.