

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

_____Н.Н. Лунева
(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(48550) Основы теории нейросетевого моделирования

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность: **профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная; заочная;**

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

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

Салават 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ к.т.н., доцент А.М. Хафизов

_____ ассистент, Д.Ш. Акчурин

Рецензент

_____ к.ф.-м.н., доцент А.С. Хисматуллин

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);, обеспечивающей преподавание дисциплины 24.04.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой

Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП) _____ М.Г. Баширов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Статистический анализ данных

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Геоинформационные системы;Интеллектуальные системы управления и автоматизации ;Операционные системы реального времени;Основы технологии блокчейн ;Преддипломная практика;Программирование интегральных схем;Технологическая (проектно-технологическая) практика

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 промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
5	3	108	50	58	экзамен;
ИТОГО:	3	108	50	58	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
5	3	108	26	82	экзамен;
ИТОГО:	3	108	26	82	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-6и-22Г-1
2	Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-8и-22Г.-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-6и-22Г	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	З(ПК-6и-22Г)	Знать: нейросетевые технологии и методы машинного обучения.
		У(ПК-6и-22Г)	Уметь: умеет применять нейросетевые технологии и методы машинного обучения для создания систем управления.
		В(ПК-6и-22Г)	Владеть: владеет нейросетевыми технологиями и методами машинного обучения и применяет их для создания систем управления.
ПК-8и-22Г.	ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учётом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки удалённой, распределенной и объединённой аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных	З(ПК-8и-22Г.)	Знать: инструментальные средства разработки ИНС
		У(ПК-8и-22Г.)	Уметь: умеет проектировать, выбирать и оценивать ИНС
		В(ПК-8и-22Г.)	Владеть: владеет навыками проектирования, выбора и оценки ИНС

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:	50					50							
лекции (всего)	16					16							
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	4					4							
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	24					24							
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6					6							
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	58					58							
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20					20							
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15					15							
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23					23							
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108					108							

Форма обучения: заочная

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:	26					26							
лекции (всего)	6					6							
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	4					4							
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	10					10							
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6					6							
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	82					82							
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	44					44							
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15					15							
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23					23							
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108					108							

4. Содержание дисциплины

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

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основы теории нейросетевого моделирования	5	16	4	24	58	102	З(ПК-6и-22Г) З(ПК-8и-22Г.) У(ПК-6и-22Г) У(ПК-8и-22Г.) В(ПК-6и-22Г) В(ПК-8и-22Г.)
	ИТОГО:		16	4	24	58	102	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основы теории нейросетевого моделирования	5	6	4	10	82	102	З(ПК-6и-22Г) З(ПК-8и-22Г.) У(ПК-6и-22Г) У(ПК-8и-22Г.) В(ПК-6и-22Г) В(ПК-8и-22Г.)
	ИТОГО:		6	4	10	82	102	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная

1	1-Основы теории нейросетевого моделирования	Искусственные нейронные сети: история проблемы. Моделирование нейронов мозга. Понятие «нейронные сети». Нейроуправление. Нейрон Мак-Каллока-Питтса. Реализация логических функций. Обобщенная модель искусственного нейрона. Функции активации нейрона.	4		2
2	1-Основы теории нейросетевого моделирования	Многослойные персептроны. Структура нейронной сети, алгоритмы обучения. Задача аппроксимации функции.	4		2
3	1-Основы теории нейросетевого моделирования	Другие архитектуры нейронных сетей. Радиально-базисные сети. Сети Хопфилда. Нейронные сети Кохонена. Рекуррентные нейронные сети. Нечеткие нейронные сети.	4		1
4	1-Основы теории нейросетевого моделирования	Общие принципы построения нейросетевых систем управления динамическими объектами. Программная и аппаратная реализация нейронных сетей. Нейрокомпьютеры.	4		1
	-	ИТОГО:	16		6

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы теории нейросетевого моделирования	1	Создание нейронной сети для аппроксимации функций. Прогнозирование значений процесса. Создание нейронной сети для аппроксимации функций. Прогнозирование значений процесса.	4		2
1-Основы теории нейросетевого моделирования	2	Использование слоя Кохонена. Создание сети Хопфилда с двумя нейронами. Использование слоя Кохонена. Создание сети Хопфилда с двумя нейронами.	4		2
1-Основы теории нейросетевого моделирования	3	Классификация с помощью персептрона. Адаптивный линейный прогноз. Классификация с помощью персептрона. Адаптивный линейный прогноз.	4		2
1-Основы теории нейросетевого моделирования	4	Использование сети Элмана. Задача классификации: применение сети встречного распространения. Использование сети Элмана. Задача классификации: при-	4		2

		менение сети встречного пространства.			
1-Основы теории нейросетевого моделирования	5	Создание и использование самоорганизующейся карты. Создание и использование самоорганизующейся карты.	4		2
1-Основы теории нейросетевого моделирования	6	Использование Simulink при построении нейронных сетей. Использование Simulink при построении нейронных сетей.	4		
-		ИТОГО:	24		10

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы теории нейросетевого моделирования	1	Линейная регрессия и стохастический градиентный спуск. Задание основано на материалах лекций по линейной регрессии и градиентному спуску. Студенты прогнозируют выручку компании в зависимости от уровня ее инвестиций в рекламу по TV, в газетах и по радио.	2		2
1-Основы теории нейросетевого моделирования	2	Линейная регрессия: переобучение и регуляризация. В этом задании	2		2

		мы на приме-рах увидим, как переобучаются линейные модели, разберем, почему так происхо-дит, и выясним, как диа-гностировать и контролиро-вать переобу-чение.			
-		ИТОГО:	4		4

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основы теории нейросетевого моделирования	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		23
1-Основы теории нейросетевого моделирования	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15		15
1-Основы теории нейросетевого моделирования	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20		44
-	ИТОГО:	58		82

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основы теории нейросетевого моделирования

Ядерный метод машинного обучения. Спрямяющие пространства. Примеры ядер. Каноническое гильбертово пространство, определяемое ядром.

Задача регрессии. Линейная регрессия.

Метрическая модель обучения. Понятие метрики. Метод ближайших соседей. Метод окна Парзена. Метод потенциалов. Метод эталонов.

Вероятностные модели обучения. Дискретная вероятностная модель обучения. Оптимальные аппроксимирующие функции. Построение АФ по обучающей выборке. Непрерывная вероятностная модель обучения. ЕМ-алгоритм.

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
Искусственный интеллект	http://aifuture.chat.ru
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
ЭБС Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/
Электронная библиотека УГНТУ	http://bibl.rusoil.net/jirbis2/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронно-библиотечная система Znanium.com	http://znanium.com/catalog.php
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/

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-104	Вентиль регулирующей; Вибрационный сигнализатор уровня жидкостей OPTISWITCH 5100; Вихревой расходомер DY025; Вторичный преобразователь массового расходомера RCCF31; Диафрагма ДФК-10-25-А/Б; Емкость; Емкость; Емкость; Измеритель мощности PR300 2 шт.; Клапан обратный; Клапан шаровой; Компьютер в сборе 2 шт.; Контроллер с функцией индикации; Манометр МП-2JA; Нагреватель тенный; Насос DAB, К 20/41T; Первичный преобразователь массового расходомера RCCS32; Преобразователь дифференциального давления EJX1101A-EMS1J-912DB/QR; Преобразователь избыточного давления EJX530A; Пульт управления насосом; Регистратор многофункциональный DAQSTATION; Регулирующий клапан с электроприводом SAMSON; Ротаметр; Силовой шкаф; Температурный преобразователь YTA110; Теплоэнергетический контроллер; Термовыключатель; Термосопротивление; Уровнемер ультразвуковой Krohne VP344X/XAGHKMAX; Учебно-лабораторный стенд на базе PCY Centum CS3000RS компании Yokogawa; Частотный преобразователь LG PM-C520-1,5K-RUS; Электромагнитный расходомер AX025G; Электропривод 5825-25; 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-318	Компьютер в сборе - 15 шт; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	Лабораторный-318	Компьютер в сборе - 15 шт; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	Лабораторный-318	Компьютер в сборе - 15 шт; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
5	Лабораторный-318	Компьютер в сборе - 15 шт; Столы, стулья 13	Учебная аудитория для проведения групповых и

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	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
4	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение

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: (48550)(48550)Основы теории нейросетевого моделированияНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	5		5	Шарден, Б. Крупно-масштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Масарон, А. Боскетти; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105836	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	5		5	Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-Давид Ш. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131686	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	5		5	Системы искусственного интеллекта : учебное пособие: рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию. Ч. 1 / УГНТУ, Стерлитамак. фил., каф. АТИС ; сост.: Е. А. Муравьева [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 1,63 Мб. - Текст : электронный. URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Sterlitamak/Muraveva76.pdf	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	5		5	Муравьева, Е. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие: рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию.- Ч. 2 / Е. А. Муравьева, М. И. Шарипов ; УГНТУ, Стерлитамак. фил., каф. АТИС. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2018. - 4,16 Мб. - ISBN 978-5-98755-223-0 - Текст : электронный. URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Sterlitamak/Muraveva77.pdf	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	5		5	Интеллектуальные системы управления и обеспечения безопасности: учебное пособие по дисциплинам "Интеллектуальные системы управления и обеспечения безопасности" и "Когнитивные модели оценки параметров технологических объектов" / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. А. П. Вережкин. - Уфа : УГНТУ, 2016. - 818 КБ. - Текст : электронный. URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Verevkin6.pdf	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ к.т.н., доцент А.М. Хафизов

_____ ассистент, Д.Ш. Акчурин

Год приема 2023 г.

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

Наименование дисциплины: (48550)(48550)Основы теории нейросетевого моделирования

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Форма обучения очная;заочная;

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

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	5		5	Создание нейронной сети. Пакет NEURAL NETWORKS TOOLBOX : учебно-методическое пособие к лабораторной работе для студентов направлений: 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 27.03.04 "Управление в технических системах" по дисциплинам: "Системы искусственного интеллекта", "Экспертные системы". Ч. IV : Упражнения 3.20-3.29 / УГНТУ, Стерлитамак. фил., каф. АТИС ; сост. Е. А. Муравьева. - Стерлитамак : УГНТУ, 2018. - 834,74 Кб. - Текст : электронный. URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Sterlitamak/Muraveva70.pdf	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
---	---	--	---	---	---	---	---	------

Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;	5		5	Обучение на размеченных данных : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных, практических работ и самостоятельной работе обучающихся / УГНТУ, Стерлитамак. фил., каф. АТИС ; сост. Е. С. Кулакова. - Стерлитамак : УГНТУ, 2021. - 598,53 Кб. - Текст : электронный. URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Sterlitamak/Kulakova13375.pdf	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

к.т.н., доцент А.М. Хафизов

—

ассистент, Д.Ш. Акчурин

—

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

_____ Н.Н. Лунева
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(48550) Основы теории нейросетевого моделирования**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная; заочная;

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

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

Салават 2023

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

_____	к.т.н., доцент А.М. Хафизов
—	
_____	ассистент, Д.Ш. Акчурин
—	
Рецензент	
_____	к.ф.-м.н., доцент А.С. Хисматуллин
—	

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);, обеспечивающей преподавание дисциплины 24.04.2023, протокол №8.

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 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	Основы теории нейросетевого моделирования	В(ПК-6и-22Г)	нейросетевые технологии и методы машинного обучения.	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	владеет навыками работы с инструментальными средствами разработки ИНС	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	владеет навыками использования нейросетевых технологий и машинного обучения с целью моделирования систем управления.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		В(ПК-8и-22Г.)	инструментальные средства разработки ИНС	ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учётом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных	владеет навыками работы с программными компонентами извлечения, хранения, подготовки больших данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки удалённой,	владеет навыками разработки программных компонентов обра-	Лабораторная работа

				распределенной и объединённой аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных	ботки распределенной и объединенной аналитики	Письменный и устный опрос
		З(ПК-6и-22Г)	нейросетевые технологии и методы машинного обучения.	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	называет основные инструментальные средства работы с ИНС	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	знает, какие методы можно использовать для создания систем управления с применением нейросетевых технологий и методов машинного обучения.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-8и-22Г.)	инструментальные средства разработки ИНС	ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учётом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных	знает основные определения и термины в области ИНС	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-8.2. Разрабатывает программные компонен-	называет основные средства и методы ана-	Лабораторная

				ты обработки удалённой, распределенной и объединённой аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных	лиза больших данных	работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-6и-22Г)	нейросетевые технологии и методы машинного обучения.	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	умеет осуществлять оценку и выбор моделей ИНС	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	умеет подбирать и использовать подходящие виды нейронных сетей и методы машинного обучения для разработки алгоритмов и ПО для управления технологическими процессами.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-8и-22Г.)	инструментальные средства разработки ИНС	ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учётом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры	умеет разрабатывать программные продукты извлечения, хранения, подготовки больших данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

				больших данных		
				ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки удалённой, распределенной и объединённой аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных	умеет разрабатывать программные продукты обработки распределенной и объединенной аналитики	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	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил лабораторные работы в полном объеме; обучающийся успешно применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; отчеты о выполнении лабораторных работ грамотно, корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; обучающийся защитил лабораторные работы, 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 лабораторных работ. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил лабораторные работы в полном объеме; обучающийся применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; отчеты о выполнении лабораторных работ корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; обучающийся защитил лабораторные работы, продемонстрировав достаточные знания в объеме учебной программы по курсу, грамотное, логически правильное

				изложение ответов на вопросы, умение делать выводы; существенные ошибки отсутствуют. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил лабораторные работы в полном объеме; обучающийся применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; отчеты о выполнении лабораторных работ корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; обучающийся защитил лабораторные работы, продемонстрировав достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; при этом имеется достаточное количество несущественных ошибок. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся показывает 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.
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	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он знает способы сбора и анализа информации для разработки математических моделей для управления технологическими объектами; методы, используемые при построении интеллектуальных систем управления технологическими объектами; классификацию систем искусственного интеллекта; типы отношений между информационными объектами; правила синтеза интеллектуальных систем управления; принципы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств; структурные схемы систем управления с применением элементов искусственного интеллекта. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он довольно хорошо знает способы сбора и анализа информации для разработки математических моделей для управления технологическими объектами; методы, используемые при построении интеллектуальных систем управления технологическими объектами; классификацию систем искусственного интеллекта; типы отношений между информационными объектами; правила синтеза интеллектуальных систем управления;

				принципы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств; структурные схемы систем управления с применением элементов искусственного интеллекта. оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если он поверхностно знает способы сбора и анализа информации для разработки математических моделей для управления технологическими объектами; методы, используемые при построении интеллектуальных систем управления технологическими объектами; классификацию систем искусственного интеллекта; типы отношений между информационными объектами; правила синтеза интеллектуальных систем управления; принципы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств; структурные схемы систем управления с применением элементов искусственного интеллекта. оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если он не знает способы сбора и анализа информации для разработки математических моделей для управления технологическими объектами; методы, используемые при построении интеллектуальных систем управления технологическими объектами; классификацию систем искусственного интеллекта; типы отношений между информационными объектами; правила синтеза интеллектуальных систем управления; принципы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств; структурные схемы систем управления с применением элементов искусственного интеллекта.
--	--	--	--	---

Приложение В

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

Письменный и устный опрос.

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

Перечень вопросов для дифференцированного зачета по дисциплине «Нейросетевые технологии и машинное обучение»

1. Перечислите основные функции различных частей головного мозга.
2. Какую структуру имеет биологический нейрон? Каким образом осуществляется взаимодействие нейронов в центральной нервной системе?
3. Что понимается под формальным нейроном Мак-Каллока-Питтса? Как записывается условие возбуждения формального нейрона?
4. В чем суть проблемы «Исключающего ИЛИ»? В классе каких нейронных сетей данная проблема имеет решение?
5. Какой вид имеет обобщенная модель искусственного нейрона? Запишите условие возбуждения данного нейрона.
6. Приведите структурную схему многослойного персептрона. В чем состоит идея обучения данной нейронной сети?
7. В чем заключаются преимущества использования алгоритма обратного распространения? Охарактеризуйте основные проблемы, возникающие при обучении многослойных нейронных сетей, и пути их преодоления.
8. Почему многослойные персептроны называют «универсальными аппроксиматорами»? К чему сводится решение задачи аппроксимации функции с помощью персептрона?
9. Приведите структуру радиально-базисной сети. Как осуществляется обучение этой сети?
10. Преимущества и недостатки нейрокомпьютеров?
11. Приведите общую структуру рекуррентной нейронной сети, а также сети Элмана. Какие задачи решаются с помощью этих сетей?
12. В чем заключается идея построения нечеткой нейронной сети? Приведите структуру сети ANFIS, объясните принцип ее действия.
13. В чем заключаются преимущества нейроуправления? Приведите примеры построения структурных схем нейросетевых САУ.
14. Дайте общую характеристику процедуры проектирования нейросетевой САУ.
15. Как решается задача идентификации с помощью нейронных сетей?
16. Что представляет собой нейрокомпьютер? Перечислите основные направления создания нейрокомпьютеров.
17. Дайте краткую характеристику состояния проблемы в области разработки нейропакетов.
18. В чем состоят особенности реализации нейрокомпьютеров на основе ПЛИС и нейрочипов? Каковы перспективы применения нейрокомпьютеров в задачах управления?

Примеры ответов:

1. Перечислите основные функции различных частей головного мозга.

Продолговатый мозг. Рефлекторные и проводящие функции. Через ядра осуществляются многие рефлекторные процессы: кашель, чихание, слюноотделение.

Средний мозг. Нейроны верхних бугров управляют направлением взгляда и приведением зрительной системы в состояние повышенной готовности при сильных зрительных стимулах. Если в поле зрения человека что-то промелькнет или с ним рядом раздастся какой-то шум, то человек неволь-

но вздрагивает и мышцы его напрягаются.

Мост. Находятся центры, связанные с мимикой, жевательными функциями.

Промежуточный мозг (таламус и гипоталамус). В результате в соответствующие зоны коры больших полушарий из таламуса поступают новые и важные сигналы, а также информация, связанная с текущей деятельностью. Нижняя часть промежуточного мозга – гипоталамус – также выполняет важнейшие функции, являясь высшим центром вегетативной регуляции.

Мозжечок. Регуляция позы тела и поддержание мышечного тонуса; координация медленных произвольных движений; обеспечение точности быстрых произвольных движений. При разрушении червя мозжечка человек не может ходить и стоять, у него нарушается чувство равновесия.

2. Какую структуру имеет биологический нейрон? Каким образом осуществляется взаимодействие нейронов в центральной нервной системе?

Биологический нейрон содержит следующие структурные единицы:

Тело клетки — сома: содержит ядро, митохондрии (обеспечивают клетку энергией), другие органеллы, поддерживающие жизнедеятельность клетки.

Дендриты – входные волокна, собирающие информацию от других нейронов. Активность в дендритах меняется плавно. Длина их обычно не больше 1 мм.

Аксон, один или ни одного у каждой клетки, – длинное, иногда больше метра, выходное нервное волокно клетки. Импульс генерируется в аксонном холмике. Аксон обеспечивает проведение импульса и передачу воздействия на другие нейроны или мышечные волокна. Ближе к концу аксон часто ветвится.

Синапс – место контакта нервных волокон — передает возбуждение от клетки к клетке. Передача через синапс почти всегда однонаправленная. Различают пресинаптические и постсинаптические клетки — по направлению передачи импульса.

Т.о. дендриты идут от тела нервной клетки к другим нейронам, где они принимают сигналы в точках соединения, называемых синапсами. Принятые синапсом входные сигналы подводятся к телу нейрона. Здесь они суммируются, причем одни входы стремятся возбудить нейрон, другие – воспрепятствовать его возбуждению. Когда суммарное возбуждение в теле нейрона превышает некоторый порог, нейрон возбуждается, посылая по аксону сигнал другим нейронам. У этой основной функциональной схемы много усложнений и исключений, тем не менее большинство искусственных нейронных сетей моделируют лишь эти простые свойства.

10. Преимущества и недостатки нейрокомпьютеров?

Преимущества нейрокомпьютеров:

- высокое быстродействие, связанное с тем, что алгоритмы нейроинформатики обладают высокой степенью параллельности.
- нейросистемы делаются очень устойчивыми к помехам и разрушениям.
- устойчивые и надежные нейросистемы могут создаваться из ненадежных элементов, имеющих значительный разброс параметров.

Недостатки нейрокомпьютеров:

- Они создаются специально для решения конкретных задач, связанных с нелинейной логикой и теорией самоорганизации. Решение таких задач на обычных компьютерах возможно только численными методами.
- В силу своей уникальности эти устройства достаточно дорогостоящи.

Примеры билетов для дифференцированного зачета по дисциплине «Нейросетевые технологии и машинное обучение»

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Филиал в г. Салавате

Кафедра «Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий»
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Билет № 1

1. Приведите структурную схему многослойного персептрона. В чем состоит идея обучения данной нейронной сети?
2. Дайте краткую характеристику состояния проблемы в области разработки нейропакетов.

Составил, к.ф.-м.н., доц.

Сафин Э.М.

Заведующий кафедрой ЭАПП

Баширов М.Г.

Лабораторная работа.

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

1. Создание нейронной сети для аппроксимации функций
2. Прогнозирование значений процесса
3. Использование слоя Кохонена
4. Создание сети Хопфилда с двумя нейронами
5. Классификация с помощью персептрона
6. Адаптивный линейный прогноз
7. Использование сети Элмана
8. Задача классификации: применение сети встречного распространения
9. Создание и использование самоорганизующейся карты
10. Использование Simulink при построении нейронных сетей
11. Линейная регрессия и основные библиотеки Python для анализа данных и научных вычислений
12. Линейная регрессия и стохастический градиентный спуск
13. Линейная регрессия: переобучение и регуляризация
14. Сравнение метрик качества бинарной классификации

Полный материал, включая контрольные вопросы, для проведения лабораторных работ располагается в соответствующем учебно-методическом пособии. URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Sterlitamak/Kulakova13375.pdf - Текст : электронный.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (48550) Основы теории нейросетевого моделирования

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная; заочная;

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

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-би-22Г Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов:

- ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
- ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств

ПК-8и-22Г. Способен разрабатывать системы анализа больших данных:

- ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учётом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных
- ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки удалённой, распределённой и объединённой аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных

Результат обучения

Знать:

ПК-би-22Г-1 нейросетевые технологии и методы машинного обучения.

ПК-8и-22Г.-2 инструментальные средства разработки ИНС

Уметь:

ПК-би-22Г-1 умеет применять нейросетевые технологии и методы машинного обучения для создания систем управления.

ПК-8и-22Г.-2 умеет проектировать, выбирать и оценивать ИНС

Владеть:

ПК-би-22Г-1 владеет нейросетевыми технологиями и методами машинного обучения и применяет их для создания систем управления.

ПК-8и-22Г.-2 владеет навыками проектирования, выбора и оценки ИНС

Краткая характеристика дисциплины

Основы теории нейросетевого моделирования;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

3 з.е. (108час)

Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

_____ к.т.н., доцент А.М. Хафизов

_____ ассистент, Д.Ш. Акчурин

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина