

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

З.Х. Павлова

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(589)Системы искусственного интеллекта

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;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);**

Трудоемкость дисциплины: **2 з.е. (72час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ ст. преподаватель Имаева Л.Р.

_____ ст. преподаватель Ганиева В.Р.

Рецензент

_____ к. физ.-мат. наук, доцент Зарипов Д.М.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 29.09.2022, протокол №2.

Заведующий кафедрой
Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК) _____..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК _____..

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 19.09.2022 № 1 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): Дискретная математика;Инженерная компьютерная графика;Информационные технологии;Информационные технологии (базовый уровень);Информационные технологии (продвинутый уровень) "Инструментарий математического моделирования и анализа данных";Информационные технологии (продвинутый уровень) "Инструментарий облачных вычислительных сервисов и систем искусственного интеллекта";Математическая логика и теория алгоритмов;Ознакомительная практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Алгоритмы и структуры данных;Информационная безопасность;Методика научно-исследовательской работы;Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);Организация и управление научно-исследовательской деятельностью в сфере информационных технологий (проектная деятельность);Права интеллектуальной собственности;Проектирование программного обеспечения;Разработка информационно-управляющих систем;Сети и телекоммуникации

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

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

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	
3	2	72	24	48	диф.зачет;
ИТОГО:	2	72	24	48	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2-22Г.-3
2	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3-22Г.-3
3	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8-22Г.-2
4	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9-22Г.-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-2-22Г.	ОПК 2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, применяет их при решении задач профессиональной деятельности	З(ОПК-2-22Г.)	Знать: основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в Python
		У(ОПК-2-22Г.)	Уметь: эффективно использовать на практике методы и алгоритмы искусственного интеллекта;

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			откатывать свой проект до более старой версии, сравнивать, анализировать или сливать свои изменения в репозиторий на Git
		В(ОПК-2-22Г.)	Владеть: средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab
ОПК-3-22Г.	ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности ОПК 3.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	З(ОПК-3-22Г.)	Знать: основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в Python
		У(ОПК-3-22Г.)	Уметь: эффективно использовать на практике методы и алгоритмы искусственного интеллекта; откатывать свой проект до более старой версии, сравнивать, анализировать или сливать свои изменения в репозиторий на Git
		В(ОПК-3-22Г.)	Владеть: средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab
ОПК-8-22Г.	ОПК 8.1 Знает алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	З(ОПК-8-22Г.)	Знать: основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в Python
		У(ОПК-8-22Г.)	Уметь: эффективно использовать на практике методы и алгоритмы искусственного интеллекта; откатывать свой проект до более старой версии, сравнивать, анализировать или сливать свои изменения в репозиторий на Git
		В(ОПК-8-22Г.)	Владеть: средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab
ОПК-9-22Г.	ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет	З(ОПК-9-22Г.)	Знать: основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи		нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в Python
		У(ОПК-9-22Г.)	Уметь: эффективно использовать на практике методы и алгоритмы искусственного интеллекта; откатывать свой проект до более старой версии, сравнивать, анализировать или сливать свои изменения в репозиторий на Git
		В(ОПК-9-22Г.)	Владеть: средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab

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:	24			24									
лекции (всего)	6			6									
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	8			8									
-в т.ч. практические заня-	0												

тия on-line курс													
лабораторные работы (ЛР)	8			8									
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)	2			2									
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	48			48									
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	25			25									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16			16									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7			7									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	72			72									

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	Нейронные сети	3	2	8		13	23	З(ОПК-9-22Г.) З(ОПК-

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
								8-22Г.) 3(ОПК- 3-22Г.)
2	Компью- терное зрение	3	2		2	11	15	3(ОПК- 2-22Г.) У(ОПК- 9-22Г.) У(ОПК- 8-22Г.)
3	Обра- ботка текста	3	1		2	11	14	У(ОПК- 3-22Г.) У(ОПК- 2-22Г.) В(ОПК- 9-22Г.)
4	Обра- ботка звука и речи	3	1		4	13	18	В(ОПК- 8-22Г.) В(ОПК- 3-22Г.) В(ОПК- 2-22Г.)
	ИТОГО:		6	8	8	48	70	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Нейронные сети	Обзор истории искусственного интеллекта. Связь игровых ботов, алгорит- мов и дискрет- ной математи- ки. Символьные вычисления. Нейронные сети. Обзор истории искусственного интеллекта. Связь игровых ботов, алгорит- мов и дискретной математики. Символьные вы- числения. Ней- ронные сети.	2		

		Различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения. Методы и алгоритмы глубокого обучения.			
2	2-Компьютерное зрение	Зрение человека и цифровое изображение. Техники обработки изображений. Распознавание объектов. Глубокие модели: идентификация по лицу. Зрение человека, цифровые изображения и камеры. — Аналогия зрительного аппарата человека и цифровой камеры — Конструктивные различия, особенности восприятия и принципиальные ограничения человеческого зрения — Гиперспектральные изображения и понятие тензора — Пинхол-камера и камера с нелинейными искажениями — Сенсоры (матрица) Техники обработки изображений — Цветовые пространства RGB, CMYK, HSV и их применение к обработке — Нормализация и бинаризация — Выделение объектов — Визуализация — Коррекция геометрии — Дисторсия камеры (бочка, подушка)	2		

		— Искажения объектов — Модели шума. Борьба с аддитивным шумом — Аддитивный шум — Гауссовская модель шума — Равномерный и Гауссовский фильтры — Предохраняющие границы: медианный и билатеральный фильтры — Модели фона (обобщение медианного фильтра) Модели объектов и ключевые точки — Границы объектов (контуры, оболочки, ...) — Алгоритмы выделения границ: свёртки, Canny edge — Нахождение замкнутых контуров по границам — Выпуклая оболочка — [Минимальный] включающий прямоугольник, эллипс — Цветовая кластеризация — Выделение основных цветов для сжатия и признаков — Параметрические модели (прямые, кривые) — Преобразование Хафа для прямых и других параметрических кривых — Детектор Даугмана и IRIS CODE — Ключевые точки — Угловой детектор Харриса			
--	--	---	--	--	--

		— Инвариантные признаки на примере SIFT (scale invariant feature transform) Детекторы объектов и классификация — Каскады слабых классификаторов: каскады Хаараи, детектор Виолы-Джонса — Определение лиц и проблема инвариантности — Обнаружение жёстких объектов — Свёрточные сети и зрение — Биологические аналогии в идее свёрточных сетей — Зоопарки моделей — Распознавание объектов и лиц — OpenFace — построение векторных представлений для лиц — YOLO — поиск объектов на изображениях			
3	3-Обработка текста	Структурная лингвистика и дистрибутивная гипотеза. Построение простого поисковика. Распознавание именованных сущностей. Машинный перевод. Обработка натуральных текстов Структурная лингвистика и дистрибутивная гипотеза — Прагматика, семантика и синтаксис — Формальные грамматики, грамматики Хомского	1		

		— Применение синтаксиса для токенизации — Применения синтаксиса для задач семантики - Построение простого поисковика — Инвертированный индекс — Ограничения масштабирования - Распознавание именованных сущностей — Векторная модель — Терм-документная матрица TF-IDF — Дистрибутивная семантика — Латентный семантический анализ и сингулярное разложение - Машинный перевод — word2vec и doc2vec — DSSM — Трансформеры (BERT) — Машинный перевод			
3	4-Обработка звука и речи	Слух человека и машины. Распознавание речи. Синтез речи. Обработка звука и музыки Слух человека и машины — Устройство уха — Природа звука — Частотное представление — Дискретизация и квантование — Теорема Котельникова Распознавание речи Акустическая модель — Фонемы и сены — Ошибки рас-	1		

		познавания и рекуррентные модели — Скрытые Марковские модели Языковая модель — Фонетика языка — Обучение языковых моделей Синтез речи Предобработка перед генерацией — Числа, опечатки и аббревиатуры — Фразы и пунктуация — Фонетическое конструирование по правилам и корпусам — Расстановка ударений Тембр — Копирование тембра через вокодер — Перенос тембра с помощью глубоких моделей			
	-	ИТОГО:	6		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
2-Компьютерное зрение	1	Распознавание рукописных цифр Написать компьютерную программу на языке Python, создающую и обучающую нейронную сеть для распознавания рукописных цифр.	2		
3-Обработка текста	2	Поисковый движок на	2		

		базе doc2vec Построить поисковый движок на базе doc2vec			
4-Обработка звука и речи	3	Подавление шума в речи Задача шумоподавления с помощью глубокого обучения и OpenVINO	2		
4-Обработка звука и речи	4	Синтез речи Требуется создать сеть, которая на вход принимала бы текст, а на выходе давала бы синтезированный звук.	2		
-		ИТОГО:	8		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Нейронные сети	1	Бинарная, многоклассовая классификация Бинарная, многоклассовая классификация	2		
1-Нейронные сети	2	Локализация, сегментация, снижение/повышение размерности Локализация, сегментация, снижение/повышение размерности	2		
1-Нейронные сети	3	Софтмакс, кросс-энтропия Софтмакс, кросс-энтропия	2		
1-Нейронные сети	4	Реализация классификации в PyTorch Реализация	2		

		классификации в PyTorch			
-		ИТОГО:	8		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно- заочная	заочная
1-Нейронные сети	подготовка к сдаче зачета, экзамена	1		
1-Нейронные сети	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		
1-Нейронные сети	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	4		
2-Компьютерное зрение	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		
2-Компьютерное зрение	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2		
2-Компьютерное зрение	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7		
3-Обработка текста	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		
3-Обработка текста	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2		
3-Обработка текста	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7		
4-Обработка звука и речи	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		

	на			
4-Обработка звука и речи	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		
4-Обработка звука и речи	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7		
-	ИТОГО:	48		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Нейронные сети

Что такое машинное обучение.

Раздел 2. Компьютерное зрение

Натренированные векторные представления.

Раздел 3. Обработка текста

Синтаксис - инструменты.

Раздел 4. Обработка звука и речи

Основы цифровой обработки сигналов.

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
Coursera.com	Платформа онлайн учебных курсов
http://docs.python.org/3/	Информационная база Python
https://docs.python.org/3/	Официальный сайт Python
https://github.com/jrjohansson/scientific-python-lectures	Lectures on scientific computing with Python. В свободном доступе.

https://www.python.org	Python. The official Python web site. В свободном доступе.
Stepik.org	Платформа онлайн учебных курсов
Система обучения IT академии Samsung, трек Искусственный интеллект	https://myitacademy.ru/
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net

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	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство для очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	1-438	Авт. раб-е место(сист блок i5-10400,монитор23,8"ASUS,клав и мышьLogitech,фильтр(13);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	1-438	Авт. раб-е место(сист блок i5-10400,монитор23,8"ASUS,клав и мышьLogitech,фильтр(13);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-438	Авт. раб-е место(сист блок i5-10400,монитор23,8"ASUS,клав и мышьLogitech,фильтр(13);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
5	1-438	Авт. раб-е место(сист блок i5-10400,монитор23,8"ASUS,клав и мышьLogitech,фильтр(13);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
6	1-444	Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(1);Настенный экран Master Picture 244x244 MW(1);Проектор Acer ProjectorP1203(1);мультимедиа-проектор;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).
7	3-201	Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(3);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(2);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);Компьютер персональный-неттоп Celeron J1900/4Gb(1);Контрольно-кассовая машина Пионер 114Ф с ФН(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1132<CE847A>A4(1);МФУ hp 19	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 ор-

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	Python 3	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, Поставщик: Свободное программное обеспечение
2	Pyton OnLine	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, 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: (589)(589)Системы искусственного интеллектаНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

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 выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	3			Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009595 (дата обращения: 18.05.2021). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00

Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	3			Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/991954 (дата обращения: 22.11.2021). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	3			Шеер, А. Индустрия 4.0: от прорывной бизнес-модели к автоматизации бизнес-процессов : учебник / А. Шеер ; под науч. ред. Д. Стефановского ; пер. с англ. Д. Стефановского, О. А. Виниченко . – Москва : Дело, 2020. – 272 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612569 (дата обращения: 22.11.2021). – Текст : электронный.	1	https://biblioclub.ru	1.00

Основная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	3			Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 312 с. — ISBN 978-5-94074-746-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1244 (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	3			Информационные системы и цифровые технологии. Практикум : учебное пособие. Часть 1 / под общ. ред. проф. В.В. Трофимова, доц. М.И. Барабановой. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 212 с. — Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1731904 (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ ст. преподаватель Имаева Л.Р.

_____ ст. преподаватель Ганиева В.Р.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (589)(589)Системы искусственного интеллектаНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

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 СРО; Для выполнения лабораторных работ;	3			Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7410-2315-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160008 (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	0	http://www.e.lanbook.com	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	3			Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост.: Л. Р. Имаева [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 3,16 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Imaeva13125.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

ст. преподаватель Имаева Л.Р.

—

ст. преподаватель Ганиева В.Р.

—

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

_____ 3.Х. Павлова
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(589)Системы искусственного интеллекта**

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

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

Трудоемкость дисциплины: 2 з.е. (72час)

Уфа 2023

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

_____	ст. преподаватель Имаева Л.Р.
—	
_____	ст. преподаватель Ганиева В.Р.
—	
Рецензент	
_____	к. физ.-мат. наук, доцент Зарипов Д.М.
—	

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 29.09.2022, протокол №2.

Заведующий кафедрой Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);_____..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК_____..

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 19.09.2022 № 1 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	Нейронные сети	З(ОПК-3-22Г.)	основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в Python	ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности	основные методы и алгоритмы глубокого обучения	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ОПК 3.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	математические структуры и принципы их обобщения на построение вычислительных блоков нейронных сетей	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ОПК-8-22Г.)		ОПК 8.1 Знает алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные сре-	вычислительные средства и комплексы, применяемые при разработке проектов нейросетей и интеллектуаль-	Компьютерное тестирование Лабораторная

				ды разработки программного обеспечения	ных систем;	торная работа Письменный и устный опрос
		З(ОПК-9-22Г.)		ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	фреймворки глубокого обучения, такие как PyTorch и Tensorflow	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ОПК-2-22Г.)		ОПК 2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, применяет их при решении задач профессиональной деятельности	моделировать нейронные сети различных типов и алгоритм обратного распространения ошибки	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ОПК-8-22Г.)		ОПК 8.1 Знает алгоритмические языки программирования, операционные системы и обо-	создавать и проводить отладку программы под поставленную задачу с учетом послед-	Компьютерное тестирование

			лочки, современные среды разработки программного обеспечения	них теоретических и практических достижений в области нейросетевых технологий	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ОПК-9-22Г.)	ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	анализировать модификации и новые средства программного обеспечения для создания нейросистем и интеллектуальных систем	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
8	Обработка текста	В(ОПК-9-22Г.)	ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	производит правильный подбор программных средств для создания нейросистем и интеллектуальных систем	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ОПК-2-22Г.)	ОПК 2.1 Знает современные информационные технологии и программ-	подбирать информационные технологии для решения поставленной	Компьютерное тестиро-

			ные средства, в том числе отечественного производства, применяет их при решении задач профессиональной деятельности	задачи, обосновывать верность выбора	вание Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ОПК-3-22Г.)	ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности	использовать нейронные сети для решения стандартных задач, связанных с обработкой текста	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
			ОПК 3.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	создавать и обучать нейронные сети различных типов	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
12	Обработка звука и речи	В(ОПК-2-22Г.)	ОПК 2.1 Знает современные информационные	математическим аппаратом построения ней-	Компьютерное

			технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, применяет их при решении задач профессиональной деятельности	ронной сети, методами оптимизации, в том числе градиентный спуск с импульсом, алгоритм ADAM, RMSProp и т.п.	тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		В(ОПК-3-22Г.)	ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности	технологией сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
			ОПК 3.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		В(ОПК-8-	ОПК 8.1 Знает алгорит-	навыками использова-	Компью-

		22Г.)		мические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	ния нейронных сетей для решения задач, связанных с обработкой звука и речи	терное тестирование 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	Компьютерное тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся дал правильные ответы на 85...100 % вопросов оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся дал правильные ответы на 70...84 % вопросов оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся дал правильные ответы на 55...69 % вопросов оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся дал правильные ответы на 0...54 % вопросов;
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	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание по работе выполнено в полном объеме; точно отвечает на контрольные вопросы; отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями; при выполнении работы обучающийся продемонстрировал отличный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задание по ра-

				боте выполнено в полном объеме; отвечает на дополнительные теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения; качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям; при выполнении работы обучающийся продемонстрировал хороший уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание по работе выполнено в неполном объеме; работа выполнена с небольшими неточностями; при защите на дополнительные вопросы было допущено несколько неправильных ответов; не может полностью объяснить полученные результаты; при выполнении работы обучающийся продемонстрировал удовлетворительный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание по работе выполнено в неполном объеме; при выполнении работы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; при защите на дополнительные вопросы были даны неправильные ответы, а ряд вопросов остался без ответов;
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 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 оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы; показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала; ответил на все дополнительные вопросы; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями; показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала; ответил на большинство дополнительных вопросов; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями; показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала; при ответах на дополнительные вопросы было допущено несколько неправильных ответов; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если при ответе на теоретические вопросы обуча-

				ющийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний; на дополнительные вопросы отвечает неправильно;
--	--	--	--	---

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):

Примеры вопросов для письменного и устного опроса:

Что такое токенизация?
Закон Ципфа.
Трансформеры (BERT).
word2vec и doc2vec.
Иерархия Хомского.
Аддитивный шум.
Гауссовская модель шума.
Угловой детектор Харриса.
Инвариантные признаки на примере SIFT.
Детектор Даугмана.
Цветовая кластеризация.
Преобразование Фурье.
Линейная регрессия.
Бинарная классификация.
Многоклассовая классификация.
Локализация, сегментация размерности.
Снижение/повышение размерности.
Софтмакс.
Кросс-энтропия.

Лабораторная работа.

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

1. Написать компьютерную программу на языке Python, создающую и обучающую нейронную сеть для распознавания рукописных цифр.
2. Построить поисковый движок на базе doc2vec.
3. Задача шумоподавления с помощью глубокого обучения.
4. Требуется создать сеть, которая на вход принимала бы текст, а на выходе давала бы синтезированный звук.

Пример выполнения:

Цель: написать компьютерную программу на языке Python, создающую и обучающую нейронную сеть для распознавания рукописных цифр.

Методические указания к лабораторной работе.

Шаг 1. Установите Python.

Шаг 2. Установите Wing IDE.

Шаг 3. В качестве самоучителя по языку Python можно использовать ресурс <https://stepik.org/67>.

Шаг 4. Установите библиотеку NumPy.

Шаг 5. Создайте рабочую папку проекта NeuralNetwork, в которой вы будете хранить исходные тексты программ, создаваемых в ходе выполнения лабораторной работы (например,

C:\NeuralNetwork). В каталоге NeuralNetwork создайте подкаталог Network1, в котором будут храниться исходные коды лабораторной работы № 1.

Шаг 6. Создание нейронной сети.

Шаг 7. Обучение нейронной сети.

Шаг 8. Работа с базой данных MNIST.

Шаг 9. Запуск программы.

В результате создаётся нейронная сеть, обучается, выдаёт результат.

Задания и методика выполнения лабораторных работ приведены в учебно-методическом пособии: Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост.: Л. Р. Имаева [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 3,16 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Imaeva13125.pdf. - Текст : электронный.

Компьютерное тестирование.

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

Примеры вопросов:

Какой из этих игровых «ботов» в современном понимании наименее интеллектуален:

- 1) AlphaGo
- 2) AlphaZero
- 3) DeepBlue
- 4) Stockfish

Какая из задач не относится к типичным постановкам задач для машинного обучения:

- 1) Кластеризация
- 2) Трансгрессия
- 3) Регрессия
- 4) Классификация

Каким из способов на практике можно бороться с проблемой Out Of Vocabulary (отсутствие слова в словаре)?

- 1) Приведение неизвестных слов к наиболее близким словарным словам по расстоянию Левенштейна
- 2) Использование буквенных триграмм дополнительно к словарю
- 3) Добавление признака на входном слое и дообучение модели
- 4) Генерация всех возможных слов словаря перед обучением

Банк тестовых заданий в приложенном файле (примерный перечень вопросов для КТ.pdf).

Аннотация к рабочей программе дисциплины (589)Системы искусственного интеллекта

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;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2-22Г. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности:

-ОПК 2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, применяет их при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3-22Г. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности:

-ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности

-ОПК 3.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности

ОПК-8-22Г. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения:

-ОПК 8.1 Знает алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения

ОПК-9-22Г. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач:

-ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи

Результат обучения

Знать:

ОПК-2-22Г.-3 основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в Python

ОПК-3-22Г.-3 основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в Python

ОПК-8-22Г.-2 основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в

Python

ОПК-9-22Г.-2 основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения; основы работы в Linux; основы программирования в Python

Уметь:

ОПК-2-22Г.-3 эффективно использовать на практике методы и алгоритмы искусственного интеллекта; откатывать свой проект до более старой версии, сравнивать, анализировать или сливать свои изменения в репозиторий на Git

ОПК-3-22Г.-3 эффективно использовать на практике методы и алгоритмы искусственного интеллекта; откатывать свой проект до более старой версии, сравнивать, анализировать или сливать свои изменения в репозиторий на Git

ОПК-8-22Г.-2 эффективно использовать на практике методы и алгоритмы искусственного интеллекта; откатывать свой проект до более старой версии, сравнивать, анализировать или сливать свои изменения в репозиторий на Git

ОПК-9-22Г.-2 эффективно использовать на практике методы и алгоритмы искусственного интеллекта; откатывать свой проект до более старой версии, сравнивать, анализировать или сливать свои изменения в репозиторий на Git

Владеть:

ОПК-2-22Г.-3 средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab

ОПК-3-22Г.-3 средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab

ОПК-8-22Г.-2 средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab

ОПК-9-22Г.-2 средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab

ОПК-9-22Г.-2 средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов; навыками сборки и запуска модулей слоев нейронной сети в режиме обучения и тестирования с помощью PyTorch и Tensorflow; навыками упаковывания кода и текста в JupyterNotebooks / Google Colab

Краткая характеристика дисциплины

Нейронные сети; Компьютерное зрение; Обработка текста; Обработка звука и речи;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

2 з.е. (72час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

ст. преподаватель Имаева Л.Р.

ст. преподаватель Ганиева В.Р.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК _____ ..