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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 00 e6 50 2d 35 0a d4 e0 ff
Владелец: Мухаметшин Вячеслав Шарифуллович
Действителен с 23.09.2025 по 23.09.2030

УТВЕРЖДАЮ
Директор ОКТФЛ
_____ В.Ш. Мухаметшин
(подпись)
27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(589) Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки (специальность): **21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии**

Направленность: **специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Форма обучения: **заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины**: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);**

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

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): 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";Ознакомительная практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика;Научно-исследовательская работа;Основы нефтегазового дела;Основы переработки нефти и нефтепродуктов;Основы разработки нефтяных и газовых месторождений;Прикладные программные комплексы;Программирование и алгоритмизация;Теоретическая и прикладная механика;Теплотехника;Технологическая (проектно-технологическая) практика;Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

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

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
3	2	72	16	56	диф.зачет;
ИТОГО:	2	72	16	56	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10-2
2	Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов	ОПК-2-2
3	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства	ОПК-7-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-2	ОПК-2.1 Использует компьютер для выполнения несложных ин-	З(ОПК-2)	Знать: методы программной

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	женерных расчетов с помощью стандартных пакетов ПО ОПК-2.3 Использует современные информационные технологии сбора, обработки и интерпретации полученной информации, прикладные аппаратно-программные средства, методы защиты, хранения и подачи информации		реализации ИНС на интеллектуальных месторождениях нефти и газа
		У(ОПК-2)	Уметь: решать задачи распознавания образов; решать задачи кластеризации; решать задачи прогнозирования; решать задачи анализа данных;
		В(ОПК-2)	Владеть: навыками использования систем искусственного интеллекта, экспертных систем, нейропроцессоров, навыком применения математического инструментария для анализа данных,
ОПК-7	ОПК-7.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для поиска и анализа последних достижений в интересующей области ОПК-7.3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	З(ОПК-7)	Знать: основы программирования на языке Python, библиотеки машинного обучения, линейный SVM.
		У(ОПК-7)	Уметь: программировать нейроконтроллеры; применять технологии искусственного интеллекта для извлечения информации из баз данных
		В(ОПК-7)	Владеть: обработки данных с помощью ПО Python, машинного обучения.
ОПК-10	ОПК-10.1 Навыки применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности	З(ОПК-10)	Знать: состояние и направление развития систем искусственного интеллекта в целом и в нефтегазовой отрасли
		У(ОПК-10)	Уметь: выбирать интеллектуальные технологии

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			программирования, в зависимости от вида решаемой задачи;
		В(ОПК-10)	Владеть: информацией о парадигмах систем искусственного интеллекта, представлении знаний в интеллектуальных системах, применении нейропроцессоров и системах искусственного интеллекта

3. Структура дисциплины

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

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:	**16**			16									
лекции (всего)	**4**			4									
-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)	**6**			6									
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	**0**												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	**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)	**56**			56									
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	**32**			32									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	**17**			17									
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: заочная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Задачи и парадигмы систем искусственного интеллекта	3	1			16	**17**	З(ОПК-10) В(ОПК-10)
2	Представление знаний в экспертных системах	3	1			16	**17**	З(ОПК-2) В(ОПК-2)
3	Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	3	2	4	6	24	**36**	З(ОПК-7) У(ОПК-2) У(ОПК-7) У(ОПК-10) В(ОПК-7)
	ИТОГО:		4	4	6	56	**70**	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Задачи и парадигмы систем искусственного интеллекта	**Задачи систем искусственного интеллекта. Проект Blue Brain.** Задачи систем искусственного интеллекта (искусственный интеллект; направления СИИ); Проект Blue Brain (предпосылки для создания и реализации проекта)			1
2	2-Представление знаний в экспертных системах	**Состав знаний экспертной системы. Организация знаний. Модели представления знаний** 1. Задачи представления знаний. 2. Классификация знаний с точки зрения проблемной области 3. Классификация знаний с точки зрения архитектуры ЭС. 4. Уровни представления и уровни детальности. 5. Организация знаний в рабочей памяти. 6. Организация знаний в базе знаний. 7. Логическая модель представления знаний. 8. Продукционная модель. 9. Модули, управляемые образцами. 10. Семантические модели 11. Фреймы. 12. Объектно-ориентированный подход. 13 Практика использования моделей представления знаний в экспертных системах.			1
3	3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	**Нейронные сети. Принципы цифровой трансформации нефтегазовой отрасли** Нейронные сети. - Нейрон. Модели нейронов. - Типы нейронных сетей. Применение нейропроцессоров и систем искусственного			1

		интеллекта в нефтегазовой промышленности. - Концепция построения Интеллектуального месторождения. - Направления реализации проекта. Принципы цифровой трансформации нефтегазовой отрасли - Цифровая экономика - Путь в цифровую реальность.			
4	3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	**Основы программирования на Python** 1. Особенности применения Python для СИИ 2. Алгоритмы машинного обучения.			1
	-	**ИТОГО:**			4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	1	**Программирование на языке PYTHON** Программирование на языке PYTHON			6
-		**ИТОГО:**			6

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	1	**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ** Задача 1. Создать произвольную выборку размером 3x4. Выполнить предобработку данных 4 методами: Бинаризацией; Исключением среднего; Масштабированием; Нормализацией			1
3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	2	**ПОСТРОЕНИЕ МАТРИЦ НЕТОЧНОСТЕЙ** Задача 2. Сконструировать матрицу неточностей с размером выборочных меток 11 и интервалом 2.0.			1
3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	3	**ОЦЕНКА СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГРЕССОРА НА ОСНОВЕ МАШИНЫ ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ** Задача 3. Создать регрессор для оценивания стоимости жилья			1
3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	4	**ОЦЕНКА ВАЖНОСТИ ПРИЗНАКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГРЕССОРА ADABOOST** Задача 4. Вычислить относительную важность признаков.			1
-		**ИТОГО:**			4

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Задачи и парадигмы систем искусствен-	изучение учебного материала, вынесенного на само-			16

ного интеллекта	стоятельную проработку			
2-Представление знаний в экспертных системах	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям			5
2-Представление знаний в экспертных системах	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку			11
3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	подготовка к сдаче зачета, экзамена			7
3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям			12
3-Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку			5
-	ИТОГО:			56

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Задачи и парадигмы систем искусственного интеллекта

Задачи и парадигмы систем искусственного интеллекта.

Раздел 2. Представление знаний в экспертных системах

Представление знаний в экспертных системах

Раздел 3. Нейропроцессоры. Основы программирования на Python

Нейропроцессоры. Основы программирования на Python.

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
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtecmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	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	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(4);Компьютер в сборе(жест.диск3,5,мат.плата,мониторACER,опер.память,проц,клав.мышь)(1);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.
2	1-125	Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X41(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экран настенный;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).
3	1-308	Блок "ИМПУЛЬС-Универсал" для устья скважины(1);Виртуальный лабораторный стенд "Технические измерения"(1);Датчик глубины устьевой "ДГУ-100У"(1);Интерактивная система Panasonik Elite Panaboard с проектором Vivitek(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Лабораторный комплект "Датчики скорости вращения"(1);Лабораторный модуль "ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ", ДТИ(1);Лабораторный стенд "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ"(1);Лабораторный стенд"ПУЛЬТ БУРИЛЬЩИКА"(1);Сейсмоприемник "СПП-1 ТЕХ"(1);Стол лабораторный с выдвижными ящиками 1200*600*1500(7);Учебный лабораторный стенд НТЦ-09.12.1 Автоматизация производственных процессов(1);Вольтмер В-7-16;Лабораторные установки для исследования работы термопары и автоматического электронного потенциометра;Частотомер 43-33;гидротурботахометра;макет автоматического электронного моста и термометра сопротивления;макет автономных глубинных манометров;макет дистанционных манометров;макет турбинного расходомера;мерный стакан. Комплекс ГЕОСТАР-Ш. ЭДР;склянка Вульфа;;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

4	1-308	Блок "ИМПУЛЬС-Универсал" для устья скважины(1);Виртуальный лабораторный стенд "Технические измерения"(1);Датчик глубины устьевой "ДГУ-100У"(1);Интерактивная система Panasonik Elite Panaboard с проектором Vivitek(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Лабораторный комплект "Датчики скорости вращения"(1);Лабораторный модуль "ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ", ДТИ(1);Лабораторный стенд "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ"(1);Лабораторный стенд"ПУЛЬТ БУРИЛЬЩИКА"(1);Сейсмоприемник "СПП-1 ТЕХ"(1);Стол лабораторный с выдвижными ящиками 1200*600*1500(7);Учебный лабораторный стенд НТЦ-09.12.1 Автоматизация производственных процессов(1);Вольтмер В-7-16;Лабораторные установки для исследования работы термопары и автоматического электронного потенциометра;Частотомер 43-33;гидротурботахометра;макет автоматического электронного моста и термометра сопротивления;макет автономных глубинных манометров;макет дистанционных манометров;макет турбинного расходомера;мерный стакан. Комплекс ГЕОСТАР-Ш. ЭДР;склянка Вульфа;;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-308	Блок "ИМПУЛЬС-Универсал" для устья скважины(1);Виртуальный лабораторный стенд "Технические измерения"(1);Датчик глубины устьевой "ДГУ-100У"(1);Интерактивная система Panasonik Elite Panaboard с проектором Vivitek(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Лабораторный комплект "Датчики скорости вращения"(1);Лабораторный модуль "ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ", ДТИ(1);Лабораторный стенд "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ"(1);Лабораторный стенд"ПУЛЬТ БУРИЛЬЩИКА"(1);Сейсмоприемник "СПП-1 ТЕХ"(1);Стол лабораторный с выдвижными ящиками 1200*600*1500(7);Учебный лабораторный стенд НТЦ-09.12.1 Автоматизация производственных процессов(1);Вольтмер В-7-16;Лабораторные установки для исследования работы термопары и автоматического электронного потенциометра;Частотомер 43-33;гидротурботахометра;макет автоматического электронного моста и термометра сопротивления;макет автономных глубинных манометров;макет дистанционных манометров;макет турбинного расходомера;мерный стакан. Комплекс ГЕОСТАР-Ш. ЭДР;склянка Вульфа;;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	1-308	Блок "ИМПУЛЬС-Универсал" для устья скважины(1);Виртуальный лабораторный стенд "Технические измерения"(1);Датчик глубины устьевой "ДГУ-100У"(1);Интерактивная система Panasonik Elite Panaboard с проектором Vivitek(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Лабораторный комплект "Датчики скорости вращения"(1);Лабораторный модуль "ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ", ДТИ(1);Лабораторный стенд "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ"(1);Лабораторный стенд"ПУЛЬТ БУРИЛЬЩИКА"(1);Сейсмоприемник "СПП-1 ТЕХ"(1);Стол лабораторный с выдвижными ящиками 1200*600*1500(7);Учебный лабораторный стенд НТЦ-09.12.1 Автоматизация производственных процессов(1);Вольтмер В-7-16;Лабораторные установки для исследования работы термопары и автоматического электронного потенциометра;Частотомер 43-33;гидротурботахометра;макет автоматического электронного моста и термометра сопротивления;макет автономных глубинных манометров;макет дистанционных манометров;макет турбинного расходомера;мерный стакан. Комплекс ГЕОСТАР-Ш. ЭДР;склянка Вульфа;;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
7	1-321	IP-камера КСМ-3911(6);Лампа с орининальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);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	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
4	Microsoft_Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
5	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
6	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
7	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
8	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
9	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
10	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
11	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
12	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002
13	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010

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) Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Направленность: специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Форма обучения: заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

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 изучения теории;			3	Пенькова Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т., 2019.- 116 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;			3	Сергеев Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 : учебное пособие / Н. Е. Сергеев. - Таганрог: Южный федеральный университет: Издательство Южного федерального университета, 2016. - 118 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Форма № УЛ-2

СВЕДЕНИЯ
об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями

Наименование дисциплины: (589) Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Направленность специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Форма обучения заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;			3	Системы искусственного интеллекта: учебно-методическое пособие для выполнения практических, лабораторных и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. -Уфа: УГНТУ, 2022.-624 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

(589) Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Направленность: специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Уровень высшего образования: специалитет

Форма обучения: заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

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

Октябрьский 2024

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	Задачи и парадигмы систем искусственного интеллекта	В(ОПК-10)	информацией о парадигмах систем искусственного интеллекта, представлении знаний в интеллектуальных системах, применении нейропроцессоров и системах искусственного интеллекта	ОПК-10.1 Навыки применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности	применяет информацию о парадигмах систем искусственного интеллекта, демонстрирует знания в интеллектуальных системах, применяет нейропроцессоры и системы искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос
		З(ОПК-10)	состояние и направление развития систем искусственного интеллекта в целом и в нефтегазовой отрасли	ОПК-10.1 Навыки применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности	знает терминологию нейронных сетей и искусственного интеллекта; правила применения метода «отжига»; правила применения алгоритма муравья; теорию адаптивного резонанса;	Письменный и устный опрос
2	Представление знаний в экспертных системах	В(ОПК-2)	навыками использования систем искусственного интеллекта, экспертных систем, нейропроцессоров, навыком применения математического инструментария для анализа данных,	ОПК-2.1 Использует компьютер для выполнения несложных инженерных расчетов с помощью стандартных пакетов ПО	демонстрирует навыки использования систем искусственного интеллекта, экспертных систем, нейропроцессоров	Письменный и устный опрос
				ОПК-2.3 Использует современные информационные технологии сбора, обработки и интерпретации полученной инфор-	демонстрирует навыки применения математического инструментария для анализа данных,	Письменный и устный опрос

				мации, прикладные аппаратно-программные средства, методы защиты, хранения и подачи информации		
		З(ОПК-2)	методы программной реализации ИНС на интеллектуальных месторождениях нефти и газа	ОПК-2.1 Использует компьютер для выполнения несложных инженерных расчетов с помощью стандартных пакетов ПО	знает теорию адаптивного резонанса; нейросетевой аппарат интеллектуального моделирования; основные функции активации формальных нейронов;	Письменный и устный опрос
				ОПК-2.3 Использует современные информационные технологии сбора, обработки и интерпретации полученной информации, прикладные аппаратно-программные средства, методы защиты, хранения и подачи информации	называет алгоритм обратного распространения; принципы работы сетей на основе радиальных базисных функций;	Письменный и устный опрос
3	Нейропроцессоры. Основы программирования на Python	В(ОПК-7)	обработки данных с помощью ПО Python, машинного обучения.	ОПК-7.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для поиска и анализа последних достижений в интересующей области	демонстрирует навыки применения математического инструментария для анализа данных	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ОПК-7.3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информа-	проводит обработку данных с помощью ПО Python, машинного обучения.	Письменный и устный опрос

				ционной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности		Разноуровневые задачи и задания
		З(ОПК-7)	основы программирования на языке Python, библиотеки машинного обучения, линейный SVM.	ОПК-7.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для поиска и анализа последних достижений в интересующей области	знает принципы нейродинамического программирования; алгоритмы инженерии знаний	Письменный и устный опрос
				ОПК-7.3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	знает основы программирования на языке Python, библиотеки машинного обучения, линейный SVM.	Письменный и устный опрос
		У(ОПК-10)	выбирать интеллектуальные технологии программирования, в зависимости от вида решаемой задачи;	ОПК-10.1 Навыки применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности	выбирает интеллектуальные технологии программирования, в зависимости от вида решаемой задачи	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания

		У(ОПК-2)	решать задачи распознавания образов; решать задачи кластеризации; решать задачи прогнозирования; решать задачи анализа данных;	ОПК-2.1 Использует компьютер для выполнения несложных инженерных расчетов с помощью стандартных пакетов ПО	решает задачи распознавания образов; решает задачи кластеризации;	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ОПК-2.3 Использует современные информационные технологии сбора, обработки и интерпретации полученной информации, прикладные аппаратно-программные средства, методы защиты, хранения и подачи информации	решает задачи прогнозирования; решает задачи анализа данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
		У(ОПК-7)	программировать нейроконтроллеры; применять технологии искусственного интеллекта для извлечения информации из баз данных	ОПК-7.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для поиска и анализа последних достижений в интересующей области	умеет программировать нейроконтроллеры	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и за-

						дания
				ОПК-7.3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	применяет технологии искусственного интеллекта для извлечения информации из баз данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания

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 ла-бораторных работ; вопросы и тре-бования к их защите	оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся, если Полностью выполняет все работы, понимает их суть оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если Полностью выполняет все работы, понимает их суть,но в работах присутствуют некоторые неточности оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если Полностью выполняет все работы, понимает их суть или в работах присутствуют ошибки некритического характера, которые обучающийся с помощью преподавателя способен исправить оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если В работах присутствуют ошибки критического характера, обучающийся даже с помощью преподавателя не способен выбрать правильный ответ «*зачтено*» выставляется обучающемуся, если Полностью выполняет все работы, понимает их суть или в работах присутствуют ошибки некритического характера, которые обучаю-

				щийся с помощью преподавателя способен исправить «*незачтено*» выставляется обучающемуся, если В работах присутствуют ошибки критического характера, обучающийся даже с помощью преподавателя не способен выбрать правильный ответ
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 дан полный ответ, подготовленный студентом и показывающий его умение анализировать полученные знания и творчески их применять оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если дан полный ответ, подготовленный студентом и содержащий некоторые неточности оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если дан не полный ответ, но отражающий основные понятия и правильный ход ответа оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если отсутствие ответа на поставленный вопрос или ответ, содержащий грубые ошибки «*зачтено*» выставляется обучающемуся, если При ответе на оценку "отлично, "хорошо", "удовлетворительно", выставляется зачет «*незачтено*» выставляется обучающемуся, если при ответе на "неудовлетворительно"
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся, если дан полный ответ, подготовленный студентом и показывающий его умение анализировать полученные знания и творчески их применять оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если дан полный ответ, подготовленный студентом и содержащий некоторые неточности оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если дан не полный ответ, но отражающий основные понятия и правильный ход ответа оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если отсутствие ответа на поставленный вопрос или ответ, содержащий грубые ошибки

		причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.		«*зачтено*» выставляется обучающемуся, если При ответе на оценку "отлично, "хорошо", "удовлетворительно", выставляется зачет «*незачтено*» выставляется обучающемуся, если при ответе на "неудовлетворительно"

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):

I

1. Определение Искусственного интеллекта
2. Определение прикладного ИИ
3. Определение универсального ИИ
4. Определение искусственного нейрона
5. Отличие искусственного интеллекта от естественного
6. Как сравнить человеческий и компьютерный интеллекты?
7. Риск для развития человеческой цивилизации - есть ли он?
8. Рынок технологий искусственного интеллекта.
9. Подходы к пониманию проблемы разработки систем ИИ (нисходящая парадигма и восходящая парадигма)
10. Тест Тьюринга
11. Символьный подход.
12. Логический подход
13. Агентно-ориентированный подход
14. Гибридный подход
15. Символьное моделирование мыслительных процессов
16. Работа с естественными языками
17. Представление и использование знаний
18. Машинное обучение
19. Биологическое моделирование искусственного интеллекта. (Биокомпьютинг)
20. Робототехника. (Интеллектуальная робототехника)
21. Машинное творчество
22. Два основных направления развития ИИ: Нейрокибернетика. Кибернетика «черного ящика».
23. Представление знаний и разработка система, основанных на знаниях.
24. Программное обеспечение систем ИИ
25. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод
26. Интеллектуальные роботы.
27. Обучение и самообучение.
28. Распознавание образов.
29. Новые архитектуры компьютеров.
30. Игры и машинное творчество.

II

1Игры и машинное творчество.
2.Механистическая теория
3. Развитие «интеллектуальных машин»
4. Распознавание образов на основе агентноориентированного подхода
5. Гибридный подход
6. История проекта по компьютерному моделированию неокортекса человека (Blue Brain Project)
7. Моделированием нейронных колонок изокортекса (Blue Gene)
8. Взаимодействие индивидуальных нервных клеток
9. Связи с соседними клетками головного мозга
10. Формирование синапсических связей

11. Что даст человечеству успех Blue Brain Project?

III
Определение Экспертной системы (ЭС)
Инженерия знаний
Понятия ЭС: предметная область, проблемная область, данные, знания.
Задачи, решаемые при представлении знаний
Состав знаний ЭС
Понятие «проблемная среда»
Набор параметров для определения характеристики предметной области
Смысл структурирования БЗ
Отличия задач анализа от задач синтеза
Системы псевдореального времени
Системы «мягкого» реального времени
Системы «жесткого» реального времени
Наиболее часто встречающиеся типы проблемных сред (пять)
Интерпретируемые и неинтерпретируемые ЭС

IV
Аспекты проблемы организации знаний
Структура экспертных систем
Уровни представления и уровни детальности ЭС
Рабочая память (РП) ЭС
Переменные и константы ЭС
Проблема «комбинаторного взрыва».
Связность (агрегация) знаний на примере графов
Проблема поиска знаний, релевантных решаемой задаче.
Операция сопоставления в ЭС
Синтаксическое сопоставление в ЭС
Параметрическое сопоставление в ЭС

V
Операция сопоставления в ЭС
Синтаксическое сопоставление в ЭС
Параметрическое сопоставление в ЭС
Модель представления знаний
Сетевые модели.
Фреймовые модели.
Продукционные модели.
Объектно-ориентированные модели.
Управляемый образцом модуль (УОМ).
Классификация систем, управляемых образцами.
Продукционные системы
Трансформационные системы
Семантическая сеть

VI
1. Что собой представляет ПРОЛОГ-программа и как реализуется backtracking ?
2. Что представляет собой фактографическая нейронная сеть?
3. Что представляет собой понятийная нейронная сеть?
4. Достаточно ли в обыденной жизни пользоваться развитой фактографической нейронной сетью, осуществляя только дедуктивное мышление и пополняя ее новыми фактами?
5. Осуществимо ли индуктивное мышление на основе анализа и обобщения связей,

сложившихся в фактографической нейронной сети?
6. Вопрос к размышлению: Достаточен ли аппарат логических нейронных сетей для анализа связей, сложившихся в фактографической нейронной сети – для их обобщения и формирования гипотез, или требуются алгоритмические механизмы мышления более высокого порядка?

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»
Билет№1

1. Моделированием нейронных колонок изокортекса (Blue Gene)
2. Фреймовые модели
3. Задача 3. Создать регрессор для оценивания стоимости жилья

Лектор: К.Т. Тынчеров

Ответ:

1. Моделированием нейронных колонок изокортекса (Blue Gene)
Моделированием нейронных колонок изокортекса занимается суперкомпьютер Blue Gene (разработка компании IBM). Это проект массово-параллельной архитектуры, разработанный для создания нескольких суперкомпьютеров и направленный на достижение скорости обработки данных, превышающей 1 петафлопс. На данный момент успешно освоена скорость почти в 20 петафлопс. Является совместным проектом фирмы IBM, Ливерморской национальной лаборатории, Министерства энергетики США и академических кругов. Предусмотрено три этапа проекта: Blue Gene/L, Blue Gene/P и Blue Gene/Q. Для справки, 1015 FLOPS — это величина, используемая для измерения производительности компьютеров, показывающая, сколько операций с плавающей запятой в секунду выполняет данная вычислительная система.
Первым достижением в его работе была одна колонка неокортекса мозга молодой крысы. Для получения этого результата команда Blue Brain Project использовала один суперкомпьютер, 8 192 процессора которого моделировали 10 000 нейронов.
Чтобы соединить искусственные нейроны, Blue Gene создал около 3 х 107 синапсов. Такие результаты команда профессора EPFL Генри Маркрама получила в рамках первой фазы проекта спустя год с его старта.
Еще около 10 лет понадобилось программистам и нейрофизиологам из Blue Brain Project на то, чтобы создать первый искусственный аналог мозга крысы, состоящий из 31 000 нейронных колонок.
Такое количество времени, по словам Маркрама, понадобилось его команде потому, что для создания этой модели необходимо было изучить свойства разных типов клеток мозга и особенности взаимодействия между ними.
Для эмуляции работы компьютерного аналога такого небольшого участка мозга крысы (объемом всего 0,29 мм3) понадобилась вся вычислительная мощность суперкомпьютера Blue Gene — 209 терафлопс. Благодаря полученной модели исследователи подсчитали, что эта небольшая часть мозга содержит в себе 40 миллионов синапсов, при этом каждый нейрон связан с соседними и отдаленными клетками с помощью 2 000 таких связей.
Искусственный аналог крысиного мозга также позволил ученым докопаться до основы одного из феноменов разума.
Нейрофизиологи выяснили, что любое периодическое изменение в концентрации ряда веществ (в числе которых и ионы кальция) может влиять на то, что взаимодействие индивидуальных нервных клеток будет перепрограммировано. Руководитель проекта Blue Brain Project привел в качестве примера такого феномена реакцию на страх: повышение уровня адреналина и ряда других гормонов могут включить в мозге режим либо агрессии, либо побега.

Понимать влияние концентрации определенных веществ на работу мозга, отмечает Маркрам, позволит понять, почему человек может вести себя неадекватно в той или иной ситуации.
Связи с соседними клетками головного мозга.
Достижения команды Blue Brain Project не ограничиваются только точной моделью неокортекса крысиного мозга: ученым из EPFL удалось разобраться в том, как же все-таки нейроны образуют связи с соседними клетками головного мозга.
Ранее большинство нейробиологов были приверженцами идеи, согласно которой соседние нейроны «привлекали» друг друга с помощью специального набора химических веществ, который они секретировали в межклеточную жидкость («гипотеза хемоафинности»).
Если придерживаться этой теории при создании искусственного аналога человеческого мозга, то необходимо разбирать участки мозга на мелкие детали и изучать отдельно каждую нейронную пару.
А поскольку один нейрон может взаимодействовать со многими другими, то вариантов для отдельного изучения получается слишком много
Формирование синапсических связей
Существует также предположение, что синапсы формируются в случайном порядке, а связи образуются именно там, где отростки разных нейронов сталкиваются друг с другом.
На живой ткани очень сложно доказать одну из перечисленных выше теорий, однако компьютерная модель, полученная в рамках Blue Brain Project, объяснила, как же именно нейроны «начинают дружить» с соседними клетками мозга.
С помощью компьютерного моделирования исследователи создали статистическую модель небольшого участка неокортекса, которая позволяла отследить связи между 298 нейронами шести типов, расположенных в объеме, который соответствует одной нейронной колонке в новой коре мозга мыши (каждый из этих нейронов был взят из базы ранее смоделированных мозговых клеток). На отдельных уровнях колонки расположение клеток производилось с учетом двух параметров — плотности их размещения и относительного количества нейронов каждого типа на каждом уровне. В остальном клетки размещались в случайном порядке. Сами нейроны из базы также выбирали не конкретные, а случайным образом.
В полученной модели исследователи стали отмечать место для синапсов. В основу работы ученые положили теорию о том, что связи между нейронами образуются в местах их столкновения. В результате у нейрофизиологов было два набора данных для сравнения — первый, полученный в результате исследований реального мозга, и второй, который получили в рамках проекта Blue Brain Project. Их и использовали для сравнения, в ходе которого выяснилось, что связи между нейронами в компьютерной модели соответствуют реальным практически на 75 %. Это означает, что значительная часть синапсов образуется в местах стыков нейронных отростков.
Модель нейронной колонки со связями, созданная исследователями из Blue Brain Project, показала, что не нужно знать конкретное место расположения нейрона внутри определенного слоя коры, чтобы в результате смоделировать синапсы, соединяющие его с соседними мозговыми клетками. Чтобы прогнозировать с высокой точностью нейронные связи, достаточно расположить нейроны определенного типа в соответствующих слоях, при этом учитывая такие параметры, как плотность их размещения и необходимое количество. Это значит, что исследователям теперь достаточно более общих представлений о расположении нейронов.

2. Фреймовые модели
Стремление разработать представление, соединяющее в себе достоинства различных моделей, привело к возникновению так называемого фрейм-представления [36] (фрейм — от англ. frame — «рама» или «рамка»). Фреймовая модель представления знаний основана на теории фреймов М. Минского, которая представляет собой систематизированную психологическую модель памяти человека и его сознания. С каждым фреймом ассоциируется разнообразная информация (в том числе и процедуры), например, информация о том, как пользоваться данным фреймом, каковы ожидаемые результаты выполнения фрейма, что делать, если ожидания не оправдались, и т. п.
На основе вышеизложенного можно сказать. Что фреймом называется структура данных для представления некоторого концептуального объекта. Фрейм можно представить в виде сети, состоя-

щей из вершин и отношений (дуг).
«Верхние уровни» фрейма фиксированы и представляют сущности, всегда истинные в ситуации, описываемой данным фреймом.
«Нижние уровни» заканчиваются слотами (от англ. slot — поле), которые заполняются конкретной информацией при вызове фрейма. Можно провести аналогию между фреймами и описанием процедур в языках программирования.
Иерархическая структура фреймов
Фреймовая система как правило имеет иерархическую структуру, фреймы соединены друг с другом с помощью родовидовых связей. На верхнем уровне иерархии - фрейм, содержащий наиболее общую информацию, истинную для всех остальных фреймов. Фреймы обладают способностью наследовать значения характеристик своих родителей.
В общем случае, фрейм имеет следующую структуру:
Имя фрейма – для однозначной идентификации фрейма в системе – должно быть уникальным.
Слоты – описания, с помощью которых определяются основные структурные элементы этого понятия-фрейма. Слот имеет имя и значения слота. Слот может содержать несколько значений.

Фрейм соответствует описанию процедуры, а означенный фрейм (фрейм-пример) соответствует вызову процедуры.
Отличие фреймов от описаний процедур состоит в том, что фреймы могут вызываться не по имени, а по соответствию текущей ситуации той ситуации, которую описывает данный фрейм. Кроме того, фрейм, слоты и механизм их означивания описывают ситуацию в семантических (а не синтаксических) терминах и в метатерминах. С каждым слотом фрейма связаны описания условий, которые должны быть соблюдены, чтобы могло произойти означивание слота. В простейших случаях эти условия могут сводиться к указанию семантических категорий, которым должно удовлетворять значение слота. В более сложных случаях условия могут касаться отношений между значениями, выбираемыми для нескольких слотов [7, 8].
Итак, фрейм-пример может быть представлен в виде следующей конструкции:
f = [< r1, v1 >,< r2, v2 >, …,< rn, vn >],
где f— имя фрейма; ri — имя слота; vi — значение слота. В качестве значений слотов могут выступать имена других фреймов, что обеспечивает связь между фреймами (так образуются сети фреймов) [7, 8].
Приставка мета- восходит к греческому ???? — «сверх». Обычно ее наличие свидетельствует о том, что речь идет о более высоком уровне понятия.
Система фреймов
Ту же запись можно представить в виде таблицы [24].

В таблице дополнительный столбец предназначен для возможного присоединения к тому или иному слоту специальных процедур, что допускается в теории фреймов, и для указания типа слота [24].
Родственные фреймы связываются в систему фреймов. Система содержит описание зависимостей (причинных, временных и т. п.) между входящими в нее фреймами. Для выражения указанных зависимостей фреймы, входящие в некоторую систему, имеют общее множество слотов.
Представление зависимостей в явном виде позволяет предсказать переход от одного состояния А (выражаемого фреймом А?) к другому зависимому от него состоянию В выражаемому фреймом В?) и осуществить этот переход эффективно, т. е. не вычисляя заново значений всех параметров, характеризующих состояние В, а перечислив только изменившиеся (или новые) параметры [7].
Различают фреймы-образцы, хранящиеся в базе знаний, и фреймы-экземпляры, которые создаются для отображения реальных фактических ситуаций на основе поступающих данных [24].
Модель фрейма является достаточно универсальной, поскольку существуют не только фреймы для обозначения объектов и понятий, но и фреймы-роли (отец, мать, начальник, пешеход), фреймы-сценарии (лекция, собрание), фреймы-ситуации (тревога, авария, рабочий режим устройства) и др. [24].
Феноменологическая сила фрейм-представления во многом основывается на включении в него

предположений и ожиданий. Слотам фрейма могут быть заранее приписаны, по умолчанию, некоторые стандартные значения. Это позволяет анализировать с помощью фреймов ситуации, в которых отсутствует упоминание о ряде деталей. Стандартные значения, присвоенные по умолчанию, не жестко связаны со своими слотами и могут быть замещены более подходящими значениями, если они найдены в обрабатываемой ситуации. Использование концепции «умолчания» часто позволяет исключить необходимость в кванторных утверждениях. Системы фреймов, в свою очередь, обычно организуют в информационно-поисковую сеть. Эта сеть используется в случаях, когда предложенный фрейм не удастся привести в соответствие с данной ситуацией, т. е. когда слотам не могут быть присвоены значения, удовлетворяющие условиям, связанным с этими слотами. В подобных ситуациях сеть используется для того, чтобы предложить какой-либо другой фрейм [7; 8].

Необходимо отметить, что фрейм-представление (так же, как декларативное и процедурное представление) является не конкретным языком для представления знаний, а некой концепцией, реализуемой по-разному в таких конкретных языках, как KRL (Knowledge Representation Language) [34], FRL (Frame Representation Language) [37], K-NET и т. п.

В частности, фреймы могут быть представлены с помощью иерархических семантических сетей, как это сделано в K-NET, где некоторое пространство в сети рассматривается как фрейм, а дуги, связывающие это пространство с остальной сетью, рассматриваются как слоты [7; 8].

Важнейшим свойством теории фреймов является заимствованное из теории семантических сетей наследование свойств. И во фреймах, и в семантических сетях наследование происходит по АКО-связям. Наследование свойств может быть частичным [24].

Основным преимуществом фреймов как модели представления знаний является то, что она отражает концептуальную основу организации памяти человека, а также ее гибкость и наглядность [38].

Специальные языки представления знаний в сетях фреймов (FRL, KRL и др.) позволяют эффективно строить промышленные ЭС. Широко известны такие фрейм-ориентированные ЭС, как ANALIST, МОДИС [39].

3. Задача 3. Создать регрессор для оценивания стоимости жилья

При наличии достаточного количества данных по ценам объектов-налогов в практике оценки всё чаще начинают использовать метод регрессионного анализа.

Регрессный анализ позволяет установить соответствие между ценой объекта недвижимости с учётом влияющих на её цену факторов. Такой анализ является односторонней вероятностной зависимостью между исследуемыми случайными характеристиками (величинами) и выражается функцией y=f(x), где y – зависимая переменная, а x =x1,x2,….,xn - n независимых переменных.

Определение величины поправок при оценке стоимости объектов недвижимости методом регрессионного анализа основано на применении серии математических формул, например:

Поцоб = B •X (2)

где Поцоб — рассчитываемая величина поправки на стоимость объекта недвижимости;

B — коэффициент, полученный для единицы сравнения;

X — найденные (замеренные) данные для оцениваемого объекта недвижимости.

Или: Поцоб = B •X + a + c +……+ n, (3)

где a,c,...,n положительные или отрицательные поправочные коэффициенты. По количеству переменных регрессия может быть парной и множественной, а по виду связи линейной и нелинейной.

На различных секторах рынка недвижимости эксперты-оценщики используют многофакторные линейные и нелинейные модели типа:

Vкв = A + K (x1,x2,….,xn)•Sобщ (4)

Эта модель линейной регрессии цены от площади квартиры Sобщ .

где A — некоторая постоянная величина.

x1,x2,….,xn - различные переменные, характеризующие те или иные

факторы, от которых зависит стоимость объекта недвижимости и величина корректировки.

Алгоритм простой линейной регрессии так подбирает значения константАи К, чтобы по анализи-

руемой выборке квартир минимизировать сумму квадратов отклонений оценок квартир по этой формуле от реальных цен квартир.

Разноуровневые задачи и задания.

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

Практическое занятие № 1. Предварительная обработка данных
Практическое занятие № 2. Построение матриц неточностей
Практическое занятие № 3. Оценка стоимости недвижимости с использованием регрессора на основе машины опорных векторов
Практическое занятие № 4. Оценка важности признаков с использованием регрессора Adaboost
Практическое занятие № 5. Извлечение ближайших соседей

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov13808.pdf

Задача 1. Сконструировать матрицу неточностей с размером выборочных меток 11 и интервалом 2.0.

Матрица неточностей (confusion matrix) - это таблица, используемая для описания эффективности классификатора. Обычно она извлекается из тестового набора данных, для которого известны базовые истинные значения. Мы анализируем результаты отнесения каждого класса и определяем долю неверно отнесенных классов.
Выполняем импорт библиотек

Определяем выборочные метки

Строим матрицу неточностей

Визуализируем матрицу неточностей

Создаём отчет о результатах классификации

Белому цвету соответствуют более высокие значения, чёрному – более низкие, на что указывает расположенная справа градиентная шкала. В идеальном сценарии все диагональные квадраты были бы белыми, а все остальные - черными, что соответствовало бы 100% качеству.

Лабораторная работа.

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

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА
ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ PYTHON
1. Подготовка к программированию на языке Python
2. Основные модули в Python 3
3. Возможности языка Python
4. Синтаксис языка Python

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov13808.pdf