

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шамалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 12.07.2023 18:09:55

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в ОАСУ ВУЗ

Сведения о сертификате ЭП

Кому выдан: **Ибрагимов Ильдус Гамирович, проректор по
учебной работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **01.02.2022** по **01.05.2023**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические и вероятностные методы

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: **3 з.е. (108час)**

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

старший преподаватель Шварева Е.Н.

Рецензент

доцент, кандидат ф.-м.н. Зарипов Д. М.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК), обеспечивающей преподавание дисциплины 31.08.2022, протокол №1.

И.о. Заведующий кафедрой

Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК) Д.М. Зарипов

СОГЛАСОВАНО

И.о. Заведующий кафедрой ВТИК Д.М. Зарипов

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 19.09.2022 № 1 в УРО и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Основы нефтегазового дела; Теория языков программирования

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Базы данных; Интернет вещей; Криптографические алгоритмы; Методы трансляции; Объектно-ориентированное программирование; Операционные системы; Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

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

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
	контактная		СРО		
4	3	108	52	56	диф.зачет;
ИТОГО:	3	108	52	56	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-1и-22 Г.- 3
2	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-4и-22Г-1
3	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-7и-22Г-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1и-22 Г.	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей	З(ПК-1и-22 Г.)	Знать: задачи систем искусственного интеллекта

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)	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	14						14												
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	35						35												
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	108						108												

4. Содержание дисциплины

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

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основы статистики	4	8	18		30	56	З(ПК-7и-22Г) У(ПК-7и-22Г) В(ПК-7и-22Г)
2	Методы машинного обучения	4	6	18		26	50	З(ПК-1и-22 Г.) З(ПК-4и-22Г) У(ПК-1и-22 Г.) У(ПК-4и-22Г) В(ПК-1и-22 Г.) В(ПК-4и-22Г)
	ИТОГО:		14	36		56	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы
-------	---------------	---------------	--------------------

			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Основы статистики	Основные понятия статистики, законы распределения, Основы статистического анализа, описательная статистика, визуализация, центральная предельная теорема, идея статистического вывода, проверка гипотезы о законе распределения, Законы распределения, нормальный закон распределения, критерий Пирсона, t-распределение, t-критерий Стьюдента, РАСпределение Хи-квадрат Пирсона, критерий Фишера	2		
2	1-Основы статистики	Дисперсионный и корреляционно-регрессионный анализ Дисперсионный анализ однофакторный и многофакторный, коэффициент корреляции Пирсона и Спирмана, регрессионный анализ с одной или несколькими переменными	4		
3	1-Основы статистики	Предподготовка данных Нормализация, восстановление пропущенных значений, поиск выбросов и аномалий	2		
4	2-Методы машинного обучения	Анализ номинальных данных, классификация , деревья, вероятностные алгоритмы Логистическая регрессия, кластерный анализ, метод главных компонент, метод ближайших соседей Деревья, дерево решений, случайный лес,	4		
5	2-Методы машинного обучения	Ансамбли, гибридизация Ансамбли алгоритмов, эвристические алгоритмы, гибридизация алгоритмов и метаоптимизация	2		
	-	ИТОГО:	14		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы статистики	1	Обработка статистических данных и проверка о законе распределения Меры центральной тенденции, меры изменчивости, визуализация, проверка закона распределения, критерий Пирсона, t-критерий Стьюдента, расчет р-уровня значимости, Законы распределения, нормальный закон распределения, критерий Пирсона, t-распределение, t-критерий Стьюдента, РАСпределение Хи-квадрат Пирсона, критерий Фишера	2		
1-Основы статистики	2	Дисперсионный анализ Однофакторный дисперсионный анализ, многофакторный анализ	8		
1-Основы статистики	3	Корреляционно-регрессионный анализ коэффициент ковариации, корреляции Пирсона, коэффициент детерминации, коэффициент корреляции Спирмана, регрессионный анализ с одной переменной, регрессионный анализ с несколькими переменными, метод наименьших квадратов	8		
2-Методы машинного обучения	4	Анализ номинальных данных, классификация Анализ номинальных данных, классификация, логистическая регрессия, кластерный анализ, метод главных компонент,	8		
2-Методы машинного обучения	5	Деревья Деревья, дерево решений, случайный лес,	6		
2-Методы машинного обучения	6	Ансамбли алгоритмов, эвристические алгоритмы, гибридизация алгоритмов и метаоптимизация Ансамбли алгоритмов, эвристические алгоритмы, гибридизация алгоритмов и метаоптимизация	4		

-	ИТОГО:	36		
---	--------	----	--	--

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основы статистики	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		
1-Основы статистики	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	18		
1-Основы статистики	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	8		
2-Методы машинного обучения	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
2-Методы машинного обучения	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	17		
2-Методы машинного обучения	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	6		
-	ИТОГО:	56		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основы статистики

Устойчивые (Робастные) методы. Мультиномиальная регрессия. Порядковая регрессия. Регрессия Пуассона . Регрессия выживаемости

Раздел 2. Методы машинного обучения

bootstrap, ансамбли алгоритмов, градиентный бустинг

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
cyberleninka.ru	Электронная научная библиотека

elibrary.ru	Российская база научных публикаций
http://biblioclub.ru/	Университетская библиотека онлайн
http://docs.python.org/3/	Информационная база Python
http://ru.wikiversity.org/wiki	Программирование и научные вычисления на языке Python В свободном доступе.
https://docs.python.org/3/	Официальный сайт Python
https://e.lanbook.com/book/	Электронно-библиотечная система Лань
https://github.com/jrjohansson/scientific-python-lectures	Lectures on scientific computing with Python. В свободном доступе.
https://www.gpntb.ru/	Государственная публичная научно-техническая библиотека России
https://www.python.org	Python. The official Python web site. В свободном доступе.
https://www.r-project.org/	Официальный сайт "Проект R для статистических вычислений"
https://www.rsl.ru/	Российская государственная библиотека
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система
http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml	российская ассоциация искусственного интеллекта
http://znanium.com/	ЭБС Znanium.com
IPRbooks	Электронная библиотечная система
rukont.ru	Электронная библиотечная система
scopus.com	международная база научных публикаций
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
Система дистанционного обучения УГНТУ, учебный курс преподавателя	http://do.rusoil.net
Университетская библиотека онлайн	http://biblioclub.ru/
Учебный курс преподавателя в СДО УГНТУ	http://do.rusoil.net
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
ЭБС Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/
Электронная библиотека УГНТУ	http://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(2);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Принтер лазерный HP Laser Jet 3055 <Q6503A>(1);Сервисное устройство д\очистки Katun 3 м(1);Системный блок Intel Core i3-2100(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2	1-432	Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(16);Компьютер тип K2 i3-3220/21,5" LG 22EA63T-P(1);Проектор мультимедийный Sony VPL-CX150(1);Системный блок UNIVERSAL D1(18);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
3	1-435	Компьютер Pegatron Nettop MiniPC Wall-e L6(12);Компьютер тип K2 i3-3220/21,5" LG 22EA63T-P(1);Монитор Samsung S-LC24F390FHIXCI(9);Монитор Samsung S-LC24FG73FQIXCI(5);Проектор Optoma EH334(1);Системный блок UNIVERSAL D1(14);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-441	Компьютер Pegatron Nettop MiniPC Wall-e L6 Pinetrail Atom D510(14);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-444	Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(1);Настенный экран Master Picture 244x244 MW(1);Проектор Acer ProjectorP1203(1);мультимедиапроектор;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).
6	3-201	Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(4);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 LaserJet Pro M1132<CE847A>(A4 принтер+сканер+копир)(1);Монитор Beng(1);Принтер Laser Jet 1020(1);Сканер Plustek Optic Book 4800(1);Универсальная RFID станция книговыдачи/программирования меток(3);Чековый принтер АТОЛ RP-326-USE черный Rev.6(3);Ящик каталожный 40 ячеек(5);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, Поставщик: Свободное программное обеспечение
2	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
3	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
4	Python 3	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, Поставщик: Свободное программное обеспечение
5	Python OnLine	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, Поставщик: Свободное программное обеспечение
6	R открытая программная среда для статистических вычислений и графики	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: (48549)Статистические и вероятностные методы

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: 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 учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	4			Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 479 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/CD/Gmurman1.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	4			Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 404 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/CD/Gmurman.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	4			Гусаров, В. М. Статистика : учебное пособие : [16+] / В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2012. – 480 с. –URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117190 (дата обращения: 22.04.2022). –Текст : электронный.	1	https://biblioclub.ru	1.00

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

Составил: старший преподаватель Шварева Е.Н.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (48549)Статистические и вероятностные методыНаправление 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);

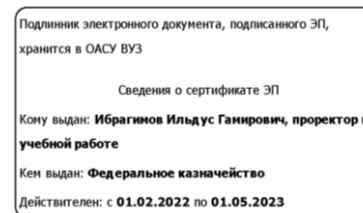
Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	4			Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика" : учебно-методический комплекс / Р. Н. Бахтизин [и др.] ; УГНТУ, ИАУ, каф. Математики. - Уфа : Изд-во УГНТУ. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU\Matematika\14UMK2010.PDF . - Текст : электронный. Раздел 14 : Математическая статистика : теоретические основы; метод. указания для студентов; материалы для самостоятельной работы студентов. - 2010.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	4			Статистика на языке программирования R : учебно-методическое пособие для лабораторных, практических и самостоятельных работ / УГНТУ, каф. Математики ; сост.: С. Н. Коледин [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 1,24 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Matematika/Koledin5.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: старший преподаватель Шварева Е.Н.

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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



Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Статистические и вероятностные методы

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);

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

Уфа

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

старший преподаватель Шварева Е.Н.

Рецензент

доцент, кандидат ф.-м.н. 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 31.08.2022, протокол №1.

И.о. Заведующий кафедрой

Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК) Д.М. Зарипов

СОГЛАСОВАНО

И.о. Заведующий кафедрой ВТИК Д.М. Зарипов

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине зарегистрирован 19.09.2022 № 1 в отделе УРО и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Основы статистики	В(ПК-7и-22Г)	структурированность данных для машинного обучения	ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	поиск выбросов и аномалий	Письменный и устный опрос
		З(ПК-7и-22Г)		ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	представление данных для машинного обучения	Письменный и устный опрос
		У(ПК-7и-22Г)		ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	восстановление данных, рекомендательные системы	Письменный и устный опрос Тестирование
2	Методы машинного обучения	В(ПК-1и-22 Г.)	задачи систем искусственного интеллекта	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	идентификацией задач систем искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос

		В(ПК-4и-22Г)	метрики оценки результатов моделирования, критерий качества построенной модели	ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	определением классов задач МО	Письменный и устный опрос
				ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей	оценкой результатов моделирования	Письменный и устный опрос
				ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	выбором методов МО	Письменный и устный опрос
		З(ПК-1и-22 Г.)	задачи систем искусственного интеллекта	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	классификацию задач искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос
		З(ПК-4и-22Г)	метрики оценки результатов моделирования, критерий качества построенной модели	ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	требования к задачам МО	Письменный и устный опрос
				ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества	критерии качества моделей МО	Письменный и устный опрос

				построенных моделей		
				ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	оценку методов МО	Письменный и устный опрос
		У(ПК-1и-22 Г.)	задачи систем искусственного интеллекта	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	выбирать средства решения задач искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос Тестирование
		У(ПК-4и-22Г)	метрики оценки результатов моделирования, критерий качества построенной модели	ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	анализировать задачи МО	Письменный и устный опрос Тестирование
				ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей	применять методы МО	Письменный и устный опрос Тестирование
				ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	разрабатывать методы МО	Письменный и устный опрос Тестирование

						ание
--	--	--	--	--	--	------

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	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 « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы; показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала; ответил на все дополнительные вопросы; решены все задачи; оценка « <i>хорошо</i> » 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 « <i>удовлетворительно</i> » 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 « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если при ответе на теоретические вопросы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний; на дополнительные вопросы отвечает неправильно;
2	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся дал правильные ответы на 90...100 % вопросов; оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся дал правильные ответы на 75...89 % вопросов; оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся дал правильные ответы на 60...74 % вопросов;

				оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся дал правильные ответы на 0...59 % вопросов;
--	--	--	--	--

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):

Вопросы:

Вопросы

Меры центральной тенденции

Меры изменчивости

Квантили распределения

Нормальное распределение

Центральная предельная теорема.

Доверительный интервал

Идея статистического вывода

p -уровень значимости

Распределение Стьюдента

F-критерий Фишера

Множественное попарное сравнение

Поправка Бонферрони

q -критерий Тьюки

Коэффициент ковариации

Коэффициент корреляции

Коэффициент детерминации

Гомоскедастичность

U-критерий Манна-Уитни

Критерий Краскела-Уоллиса

Эволюционные алгоритмы оптимизации

Популяционные алгоритмы оптимизации

Стандартизация (Z-преобразование)

Критерий Манна-Уитни.

Тест Шапиро-Уилк

Однофакторный дисперсионный анализ

Двухфакторный дисперсионный анализ

Корреляция и регрессия

Одномерный регрессионный анализ

Многофакторный регрессионный анализ

Анализ номинативных данных

Логистическая регрессия

Модель с одним номинативным предиктором

Модель с двумя номинативными предикторами

Смешанная регрессионная модель

Метаоптимизация

Тестирование.

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

1. Рассчитайте среднеквадратическое отклонение данных выборочных значений: 1 5 2 7 1 9 3 8 5 9
- 3,16*
 - 1,14
 - 10,12
 - 1,53
2. Как соотносятся дисперсии двух выборок
(1)? 1 3 5 6 6 7 9 11
(2)? 5 7 9 10 10 11 13 15
- $D2 = D1 * 4$
 - $D2 = D1 *$
 - $D2 = D1 + 4$
3. Как соотносятся стандартные (среднеквадратические) отклонения двух выборок:
(1)? 2 4 5 8 9 10 14 16
(2)? 6 12 15 24 27 30 42 48
- $SD2 = SD1$
 - $SD2 = SD1 * 3*$
 - $SD2 = SD1 / 3$
 - $SD2 = SD1 * 9$
4. Измерили рост 1000 человек, данное распределение оказалось нормальным со средним равным 175 и стандартным отклонением равным 8 ($M = 175, sd = 8$). Рост одного из испытуемых составил 186,2. Чему равняется z - значение, рассчитанное для этого испытуемого?
- Недостаточно данных, чтоб ответить на этот вопрос.
 - 1,4*
 - - 1,4
 - 0
5. Если отдельное наблюдение меньше, чем выборочное среднее, то соответствующее z - значение будет:
- Отрицательным*
 - Положительным
 - Положительным
 - Нулем
6. Считается, что значение IQ (уровень интеллекта) у людей имеет нормальное распределение со средним значением равным 100 и стандартным отклонением равным 15 ($M = 100, sd = 15$). Какой приблизительно процент людей обладает $IQ > 125$?
- 15%
 - 10%
 - 5%*
 - 25%
7. Считается, что значение IQ (уровень интеллекта) у людей имеет нормальное распределение со средним значением равным 100 и стандартным отклонением равным 15 ($M = 100, sd = 15$). Какой приблизительно процент людей обладает IQ на промежутке от 70 до 112
- 92%
 - 60%
 - 77%*
 - 85%

8. В симметричной выборке...
- разница между медианой и средним значением близка к нулю*
 - отклонение близко к нулю
 - среднее значение близко к нулю
9. Первая и третья квартиль значений признака P равны 2, 4 соответственно. Какие из следующих значений будут считаться выбросами?
- 6,5
3
0
0,5
-1,5*
8*
7,5*
10. Среднее значение, отклонение и медиана десяти значений признака P равны 10, 1.1 (одна целая одна десятая), и 9 соответственно. Какие из следующих значений будут выбросами? Не забудьте в процессе решения проверить симметричность выборки.
- 7
6,5*
14*
14
13
6*
11. среднее значение выборки некоторого признака P равно 50. Для этой выборки был применен критерий Шовене поиска выбросов. Оказалось, что элементы выборки равные 42 и 57 были признаны выбросами. Какие из указанных ниже чисел критерий Шовене гарантированно определит как выбросы?
- 56
58*
44
41*
12. Если объем выборки достаточно велик (больше 100), то такая выборка является репрезентативной.
- Да
 - Зависит от способа формирования выборки*
 - Нет
13. В каких случаях вместо среднего значения лучше использовать моду или медиану в качестве центральной тенденции?
- Если распределение является симметричным и унимодальным
Если присутствуют заметные выбросы*
Если распределение асимметрично*
14. Укажите, в какой из выборок наибольшее стандартное отклонение:
- (1) 1 3 2 4 5 7 1 8
(2) 100 300 250 400 230 280 320 112
(3) 15 10 13 7 28 31 20 32
- 3
 - 2*
 - 1
15. Выберите верные утверждения (одно или несколько):

- Для каждого наблюдения в выборке можно рассчитать соответствующее z значение*
- Z значение может быть рассчитано без знания стандартного отклонения по выборке
- Если все выборочные значения положительные, то и после z преобразования все значения останутся положительными.
- Z значение не может быть больше трех

1. Как соотносятся средние значения двух рядов чисел:

1) 1 3 1 3 7 8 9 10 12 12 13 18 20 19

2) 2 6 2 6 14 16 18 20 24 24 26 36 40 38

- Средние значения равны
- Среднее второго ряда чисел в два раза больше*
- Среднее второго ряда чисел в два раза меньше

2. Может ли показатель стандартного отклонения принимать отрицательные значения?

- Может, если все значения в выборке равны друг другу.
- Не может, стандартное отклонение всегда равно нулю.
- Не может, стандартное отклонение всегда неотрицательное.*
- Может, если все значений выборки отрицательные.

3. Если отдельное наблюдение в выборке равняется 1000, при условии, что выборочное среднее равняется 10, то что можно сказать про такое наблюдение:

- Такое наблюдение в принципе не может принадлежать выборке со средним значением равным 10, так как в 100 раз больше, чем выборочное среднее, а вероятность такого события стремится к нулю
- Чтобы судить о том, насколько необычным является это наблюдение, необходимо знать, чему равняется стандартное отклонение.*
- Можно рассматривать как необычное (выброс), т.к. оно очень далеко отклоняется от среднего значения

4. некоторый признак распределен нормально, выборочное среднее равняется 100, а дисперсия равняется 25 ($M = 100$, $D = 25$). Тогда приблизительно 95% всех наблюдений находится в диапазоне:

- от 90 до 110*
- от 50 до 100
- от 50 до 150

5. Если увеличить размер выборки, то сильные отклонения выборочных средних от истинного среднего как будут возникать

- Реже, распределение выборочных средних станет более узким*
- Чаще, распределение выборочных средних станет более широким
- Это не повлияет на характер распределения выборочных средних

6. Как соотносятся стандартная ошибка среднего и выборочное стандартное отклонение исследуемого признака (при размере выборки $n > 1$)?

- Стандартная ошибка всегда равняется стандартному отклонению
- Стандартная ошибка всегда больше, чем стандартное отклонение
- Стандартная ошибка всегда меньше, чем стандартное отклонение*

7. Если рассчитали 95% доверительный интервал для среднего значения, то какой вывод можно сделать?

- Среднее значение в генеральной совокупности точно превышает нижнюю границу 95% доверительного интервала.
- Среднее значение в генеральной совокупности точно принадлежит рассчитанному доверительному интервалу.
- Если многократно повторять эксперимент, то 95 % выборочных средних значений будут принадлежать рассчитанному нами доверительному интервалу.
- Если многократно повторять эксперимент, для каждой выборки рассчитывать свой доверительный интервал, то в 95 % случаев истинное среднее будет находиться внутри доверительного интервала.*
- Мы можем быть на 95% уверены, что среднее значение в генеральной совокупности принадлежит рассчитанному доверительному интервалу.*

8. Если бы в нашем примере мы увеличили объем выборки в два раза (при условии, что показатель стандартного отклонения остался неизменным), то 95% доверительный интервал каким будет?

- стал более широким
- стал более узким*
- возможны оба варианта

9. В центре 95% доверительного интервала, рассчитанного по выборочным значениям, что находится

- Среднее значение генеральной совокупности
- Значение стандартной ошибки среднего
- Выборочное среднее значение*

10. Предположим, нулевой гипотезой исследования являлось предположение, что среднее в генеральной совокупности равняется 100. Получили $p = 0,12$ и не смогли отклонить нулевую гипотезу. Однако позже выяснилось, что среднее в генеральной совокупности равняется 114. Как можно описать результаты данного исследования?

- Вы совершили ошибку второго рода*
- Вы совершили ошибку первого рода
- Вы не совершали ни ошибку первого рода, ни ошибку второго рода.

11. В первом эксперименте для сравнения двух средних $X_1=17, X_2=16$ применялся t-критерий Стьюдента, и эти различия оказались значимы ($p = 0,001$). Во втором исследовании, также при помощи t - критерия, сравнивались два средних $X_1 =17, X_2 =36$, и эти различия не значимы при $p = 0,8$. В чем может быть причина таких результатов?

- Возможно, в первом эксперименте больше объем выборок и меньше изменчивость исследуемого признака*
- Ни размер выборки, ни изменчивость исследуемого признака не может быть причиной таких результатов
- Возможно, во втором эксперименте больше объем выборок и меньше изменчивость исследуемого признака

11. Исследовались различия между средними значениями числа рибосом двух различных типов бактерий. Что означает высказывание: "95% доверительный интервал для разности между средними значениями рибосом двух типов бактерий ?тип№1??тип№2 оказался равен от 100 до 300".

- Число рибосом у первого типа бактерий в среднем на 100-300 рибосом превышает число

рибосом у второго типа.*

- Число рибосом у второго типа бактерий в среднем на 100-300 рибосом превышает число рибосом у первого типа.
- Среднее значение числа рибосом у первого типа бактерий равняется 100, а у второго 300.
- Эти данные не позволяют отклонить нулевую гипотезу о равенстве средних значений $\mu_1 = \mu_2$.

12. Если для проверки нормальности распределения на выборке в 100 наблюдений мы применили критерий Shapiro-Wilk test и получили p-уровень значимости, равный 0.001, то что можно сказать про распределение?

- Распределение значимо отклоняется от нормального*
- Распределение является бимодальным
- Распределение можно считать нормальным

13. Если при сравнении четырех групп между собой (по 5 наблюдений в каждой группе) получили $F = 3.5$, тогда какой вывод можно сделать о гипотезе?

- Принимаем нулевую гипотезу о равенстве средних, т.к. $p < 0,05$
- Отклоняем нулевую гипотезу о равенстве средних, т.к. $p < 0,05^*$
- Принимаем нулевую гипотезу о равенстве средних, т.к. $p > 0,05$
- Отклоняем нулевую гипотезу о равенстве средних, т.к. $p > 0,05$

14. Отклонение нулевой гипотезы какой вывод позволяет нам сделать ?

- Только две группы значимо различаются
- Значимых различий обнаружить не удалось
- Все группы значимо различаются между собой
- Как минимум две группы значимо различаются*

15. Взаимодействие факторов в дисперсионном что означает?

- Только один фактор оказывает значимое влияние на зависимую переменную
- Нет возможности отклонить нулевую гипотезу о равенстве средних значений
- Влияние одного фактора по-разному проявляется на зависимую переменную в зависимости от градаций другого фактора

16. Причиной отклонения нулевой гипотезы в многофакторном дисперсионном анализе (о равенстве средних во всех группах) что может стать?

- Значимое взаимодействие факторов
- Значимый эффект одного из фактора
- Значимый эффект для всех факторов
- Каждый из предложенных вариантов

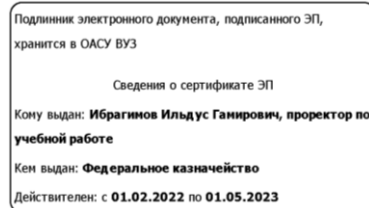
17. Могут ли очень заметные выбросы негативно повлиять на результаты дисперсионного анализа и почему?

- Нет, т. к. дисперсионный анализ сравнивает дисперсии групп, а не средние значения.
- Да, но только в случае многофакторного анализа.
- Да, так как могут нежелательно повлиять на значения средних межгрупповых и внутригрупповых квадратов (особенно в случае небольшого количества наблюдений).*

18. Какие ограничения желательно проверять при использовании дисперсионного анализа:
- Нормальное распределение зависимой переменной в группах, гомогенность (однородность) дисперсий
 - F-значение не должно превышать 30
 - Приблизительное равенство межгруппового и внутригруппового среднего квадрата
 - Количество групп (не больше трех), и гомогенность дисперсий (однородность)
19. Рассчитайте стандартную ошибку среднего, если выборочное среднее равняется 10, дисперсия 4, при $N = 100$
- 0.2
20. Даны значения признака P для шести объектов выборки $P = (-1, 0, 4, 2, 1, 2)$ Чему равно среднее значение признака P (ответ округлить до двух знаков после запятой).
- 1,33

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Статистические и вероятностные методы



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

ПК-1и-22 Г. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

:

-ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей

ПК-4и-22Г Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач:

-ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения

-ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей

-ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения

ПК-7и-22Г Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта:

-ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения

Результат обучения

Знать:

ПК-1и-22 Г.-3 задачи систем искусственного интеллекта

ПК-4и-22Г-1 метрики оценки результатов моделирования, критерий качества построенной модели

ПК-7и-22Г-1 структурированность данных для машинного обучения

Уметь:

ПК-1и-22 Г.-3 умеет классифицировать задачи искусственного интеллекта

ПК-4и-22Г-1 оценивать, выбирать, разрабатывать методы машинного обучения

ПК-7и-22Г-1 размечать данные для машинного обучения

Владеть:

ПК-1и-22 Г.-3 владеет идентифиуацией задач искусственного интеллекта
ПК-4и-22Г-1 анализом требований задач машинного обучения
ПК-7и-22Г-1 подготовкой данных для машинного обучения

Краткая характеристика дисциплины

Основы статистики; Методы машинного обучения;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

3 з.е. (108час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

старший преподаватель Шварева Е.Н.

СОГЛАСОВАНО

И.о. Заведующий кафедрой ВТИК Д.М. Зарипов