

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(32947) Математические методы обработки промышленных данных

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

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

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

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Геофизические исследования скважин; Преддипломная практика; 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	30	78	зачет;
ИТОГО:	3	108	30	78	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен осуществлять сбор данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин, добычи нефти и газа, промысловому контролю и регулированию извлечения углеводородов	ПК-5..-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-5..	ПКц 5.3 Способен планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать полученные данные, в том числе с использованием цифровых средств, интерпретировать результаты и делать выводы	З(ПК-5..)	Знать: Знать методы планирования и проведения необходимых экспериментов, обрабатывать полученные данные
	ПКц 5.4 Способен участвовать в работах по реализации политики информационной безопасности данных, применять комплексный подход к обеспечению информационной безопасности объекта защиты	У(ПК-5..)	Уметь: Уметь осуществлять сбор данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин, добычи нефти и газа, промысловому контролю и регулированию извлечения углеводородного

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			сырья.
		В(ПК-5..)	Владеть: Владеть навыками сбора данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин, добычи нефти и газа, промысловому контролю и регулированию извлечения углеродного сырья

3. Структура дисциплины

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

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	30				30								
лекции (всего)	12				12								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	16				16								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
-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)	78				78								
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	25				25								
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	38				38								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8				8								
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 обу- чения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	математические методы обработки промысловых данных	4	12	16		78	106	З(ПК-5..) У(ПК-5..)
	ИТОГО:		12	16		78	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-математические методы обработки промысловых данных	Промысловые данные. О точности измерений. Ошибки измерений Промысловые данные. О точности измерений. Ошибки измерений	2		
2	1-математические методы обработки промысловых данных	ДИСПЕРСИЯ, СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ И КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ. ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ Методика расчёта	2		
3	1-математические методы обработки промысловых данных	СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ТАБЛИЦЫ. КРИТЕРИЙ ГРАББСА Методика составления интервальной таблицы.	2		
4	1-математические методы обработки промысловых данных	ГИСТОГРАММА И ЭМПИРИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ Построение гистограммы и эмпирической функции распределения	2		
5	1-математические методы обработки промысловых данных	ПРИМЕР ОБРАБОТКИ ИЗМЕРЕННЫХ ДАННЫХ Показаны все шаги обработки промысловых данных	2		
6	1-математические методы обработки промысловых данных	КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ. УРАВНЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ. ПРИМЕР ОБРАБОТКИ ИЗМЕРЕННЫХ ДАННЫХ ПО КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ТАБЛИЦЕ Показывается обработка промысловых данных, связанных корреляционной зависимостью	2		
	-	ИТОГО:	12		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1-математические методы обработки промысловых данных	1	Группировка данных в интервальную таблицу. Подбор длины интервала. Строится интервальная таблица.	2		
1-математические методы обработки промысловых данных	2	Определение среднего значения, дисперсии и стандартного отклонения результатов измерений. Применение критерия Граббса.	2		

		Проверка и отсеивание грубых ошибок.			
1-математические методы обработки промысловых данных	3	Построение гистограммы и эмпирической функции распределения. Построение гистограммы и эмпирической функции распределения.	2		
1-математические методы обработки промысловых данных	4	Применение критерия Пирсона для проверки гипотезы о том, что числовые данные распределяются по нормальному закону. Применение критерия Пирсона.	2		
1-математические методы обработки промысловых данных	5	Интервальная оценка неизвестного истинного среднего значения измеренной величины. Интервальная оценка неизвестного истинного среднего значения измеренной величины.	2		
1-математические методы обработки промысловых данных	6	Вычисление ковариации по корреляционной таблице. Определение степени достоверности коэффициента корреляции. Вычисление ковариации по корреляционной таблице. Определение степени достоверности коэффициента корреляции.	2		
1-математические методы обработки промысловых данных	7	Составление уравнения регрессии. Составление уравнения регрессии.	2		
1-математические методы обработки промысловых данных	8	Построение корреляционного поля и графика регрессии. Построение корреляционного поля и графика регрессии.	2		
-		ИТОГО:	16		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-математические методы обработки промысловых данных	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
1-математические методы обработки промысловых данных	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		
1-математические методы обработки промысловых данных	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	38		
1-математические методы обработки промысловых данных	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	25		
-	ИТОГО:	78		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. математические методы обработки промысловых данных

математические методы обработки промысловых данных

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
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Свободная энциклопедия	https://www.wikipedia.org/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/
Электронный словарь	http://www.lingvo.ru/

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, клавиша Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Bu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиш. 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	1-321	IP-камера KCM-3911(6); Лампа с оригинальным 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 Класмас(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
3	2-110	Проектор Epson EB X10 (белый)(1); Видеопроектор; Доска аудиторская - 2 шт.; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
4	2-110	Проектор Epson EB X10 (белый)(1); Видеопроектор; Доска аудиторская - 2 шт.; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

5	2-110	Проектор Epson EB X10 (белый)(1);Видеопроектор;Доска аудиторская - 2 шт.;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	2-110	Проектор Epson EB X10 (белый)(1);Видеопроектор;Доска аудиторская - 2 шт.;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

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	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" ГК 2010 ЭА-14
4	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
6	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
7	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
8	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
9	PTC Mathcad	Дата выдачи лицензии 20.11.2013
10	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
11	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
12	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
13	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002
14	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
15	Консультант-плюс	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО Компания Права "Эксперт"
16	Свободное ПО_Студенческая академия Оракл	Дата выдачи лицензии 01.09.2020, Поставщик: "Оракл"
17	Техэксперт	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО "Информация Будущего"

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: (32947) Математические методы обработки промысловых данныхНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»Форма обучения: очная;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;	4			Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 224 с.: ил.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	4			Хуснутдинов Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 320 с.: ил.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

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

Наименование дисциплины: (32947) Математические методы обработки промысловых данных

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Форма обучения очная;

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 практических занятий;	4			Математические методы обработки промысловых данных: учебно-методическое пособие к выполнению практических и самостоятельных работ / сост. К. Ф. Габдрахманова. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 3,72 Мб.	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
(32947) Математические методы обработки промысловых данных**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

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

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

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр резуль- тата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достиже- ния результатов освое- ния компетенций	Вид оценоч- ного средства
1	математические методы обработки промысловых данных	З(ПК-5..)	Знать методы планиро- вания и проведения не- обходимых эксперимен- тов, обрабатывать полу- ченные данные	ПКц 5.3 Способен пла- нировать и проводить необходимые экспери- менты, обрабатывать по- лученные данные, в том числе с использованием цифровых средств, ин- терпретировать резуль- таты и делать выводы	интерпретировать ре- зультаты и делать вы- воды	Письмен- ный и устный опрос Расчетно- графиче- ская ра- бота
				ПКц 5.4 Способен участвовать в работах по реализации политики информационной без- опасности данных, при- менять комплексный подход к обеспечению информационной без- опасности объекта защи- ты	статистические методы обработки эксперимен- тальных данных	Письмен- ный и устный опрос Расчетно- графиче- ская ра- бота
		У(ПК-5..)		ПКц 5.3 Способен пла- нировать и проводить необходимые экспери- менты, обрабатывать по- лученные данные, в том числе с использованием цифровых средств, ин- терпретировать резуль- таты и делать выводы	видеть типы корреля- ционной связи между измеряемыми величи- нами	Письмен- ный и устный опрос Расчетно- графиче- ская ра- бота
				ПКц 5.4 Способен участвовать в работах по	рассчитывать парамет- ры рассеивания слу-	Письмен- ный и

				реализации политики информационной безопасности данных, применять комплексный подход к обеспечению информационной безопасности объекта защиты	чайных значений	устный опрос Расчетно-графическая работа
--	--	--	--	---	-----------------	---

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	«зачтено» выставляется обучающемуся, если Гони-мает вопрос даёт полный или неполный ответ «незачтено» выставляется обучающемуся, если Со-всем не понимает вопрос даже после наводящих во-просов
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы	Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.	«зачтено» выставляется обучающемуся, если вы-полнено не менее 50% за-даний в расчётно-графической работе «незачтено» выставляется обучающемуся, если вы-полнено менее 50% заданий в расчётно-графической работе

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):

1. Примеры промысловых данных, подлежащих математической обработке.
2. Причины появления ошибок измерений.
3. Виды ошибок измерений.
4. Результаты измерений как частные значения случайной величины.
5. Функция распределения случайной величины.
6. Плотность вероятности случайной величины.
7. Понятие нормальной случайной величины.
8. Статистический ряд частных значений результатов измерений.
9. Группировка данных результатов измерений в интервальную таблицу
10. Подбор длины интервала.
11. Построение гистограммы и эмпирической функции распределения
12. Определение среднего значения ряда случайных результатов измерений.
13. Определение дисперсии и стандартного отклонения результатов измерений.
14. Отсеивание грубых ошибок результатов измерений по критерию Граббса.
15. Определение вероятности попадания случайного значения в заданный интервал.
16. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения результатов измерений по критерию Пирсона.
17. Определение интервальной оценки истинного среднего значения и стандартного отклонения величины с заданной надёжностью.
18. Ковариационная зависимость случайных величин.
19. Построение корреляционного поля.
20. Вычисление ковариации.
21. Вычисление коэффициента корреляции
22. Определение степени достоверности коэффициента корреляции с заданной надёжностью.
23. Структура уравнения регрессии.
24. Построение графика регрессии.

Расчетно-графическая работа.

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

Приложение 2. Варианты заданий по методам обработки промысловых данных.pdf

В каждом варианте приведены числовые данные результатов промысловых измерений величины. Выполнить следующие шаги.

- 1) Сгруппировать данные в интервальную таблицу и подобрать длину интервала.
- 2) Построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения величины
- 3) Найти среднее значение, дисперсию и стандартное отклонение результатов измерений от среднего значения.
- 4) По критерию Граббса проверить, есть ли грубые ошибки в числовых данных результатов измерений.
- 5) По критерию Пирсона проверить гипотезу о том, что числовые данные распределяются по нормальному закону.
- 6) Найти интервальные оценки истинного среднего значения и стандартного отклонения величины с надёжностью

Решение варианта 32

1) Из таблицы находим Размах равен Так как чисел, то количество интервалов должно быть т. е.

Тогда

Чтобы получить конечную десятичную дробь возьмём чуть больше, а именно Тогда

Так как то для получения интервала , содержащего все точки возьмём

Точками деления этого интервала с шагом будут

Осталось заполнить таблицу

Посчитаем, сколько чисел попало в каждый интервал и заполним вторую строку:

5 4 9 11 7 5 9

Контроль: $5+4+9+11+7+5+9=50=$

Интервальная таблица построена.

2) Находим относительные частоты по формуле

5 4 9 11 7 5 9

0.1 0.08 0.18 0.22 0.14 0.1 0.18

Построим график эмпирической функции распределения по формуле

Найдём высоты прямоугольников и запишем в нижней строке таблицы:

5 4 9 11 7 5 9

0.1 0.08 0.18 0.22 0.14 0.1 0.18

0.14 0.112 0.252 0.308 0.196 0.14 0.252

Построим гистограмму, состоящую из прямоугольников:

3) В исходной интервальной таблице отметим середины интервалов:

0.375 1.085 1.795 2.505 3.215 3.925 4.635

5 4 9 11 7 5 9

Найдём среднее значение:

Прежде, чем находить дисперсию, вычислим

Найдём дисперсию:

Отсюда получим стандартное отклонение:

4) Вычислим критерии Граббса и

По таблице критических значений критерия Граббса

для измерений найдём критическое значение. Так как и меньше то значения и не следует считать грубыми ошибками и их не выбрасываем из результатов измерений.

5) Посчитаем критерий Пирсона где – вероятность попадания измеренного случайного значения в γ интервал :

Значения функции будем брать из таблицы:

Тогда

Для нормального распределения число степеней свободы равно
Взяв надёжность в таблице критических точек

видим, что Так как то

Поэтому выдвинутую гипотезу о том, что результаты измерений подчиняются нормальному закону, следует отвергнуть.

6) Интервальной оценкой истинного среднего значения является интервал

где

Значение берём из таблицы:

У нас поэтому в таблице видим. Значит,

Отсюда

Таким образом, с надёжностью истинное значение измеряемой величины находится в интервале

Доверительным интервалом для стандартного отклонения служит интервал

В таблице значений

видим, что при Поэтому

или

Это число, имеющее ту же размерность, что и исходные значения оценивает величину разброса, рассеивания исходных значений вокруг среднего значения.

Корреляция – определение направления и силы связи между парой измеряемых величин X и Y . Например, можно рассматривать корреляцию (связь) между количеством потребляемых калорий и массой тела, но эта связь не однозначная.

Линия регрессии – наиболее подходящая линия на диаграмме рассеяния. Она позволяет прогнозировать значение Y , если известно значение X .

Задание 2

Дана таблица, описывающая корреляционную связь между измеренными величинами X и Y .

- 1) Вычислить ковариацию.
- 2) Вычислить коэффициент корреляции
- 3) Определим степень достоверности коэффициента корреляции с надёжностью 0.95.
- 4) Составить уравнение регрессии.
- 5) Построить корреляционное поле и график регрессии.

Вариант 1

Вариант 2

Вариант 3

Вариант 4

Вариант 5

Вариант 6

Вариант 7

Вариант 8

Вариант 9

Образец решения задачи.

Дана корреляционная таблица:

Дополним её для вспомогательных вычислений:

1) Вычислим ковариацию по формуле

где

Проводим вычисления:

Значит, ковариация равна
37.375.

2) Вычислим коэффициент корреляции по формуле

где

Вычислим средние значения:

Значит,

Значит, коэффициент корреляции равен

Получилось число, близкое к 1. Посмотрим шкалу Чеддока:

Она указывает, что связь между величинами и сильная.

3) Определим степень достоверности коэффициента корреляции по формуле

Получим

Зададим надёжность По таблице распределения Стьюдента находим критическое значение

Получилось, что Следовательно, коэффициент корреляции значим, т. е. с вероятностью можно признать, что между и имеется линейная зависимость.

4) Составим уравнение линейной регрессии по формуле

где

Получим

Поэтому уравнение линейной регрессии имеет вид

или

5) Построим корреляционное поле и график регрессии.

Корреляционное поле – множество точек, построенных по координатам X, Y, данным в исходной корреляционной таблицы (на графике внизу изображены синими точками).

График регрессии – линия, расположенная ближе всех к синим точкам (на графике это красная линия, изображающая уравнение

Тест.

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

Приложение 3. Примеры тестовых заданий.pdf

К тестам даны варианты ответов.

В каждом списке ответов первый ответ верен.