

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

(13084) Математические методы обработки результатов экспериментов

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

Направленность: **специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);**

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):

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	
7	3	108	44	64	зачет;
ИТОГО:	3	108	44	64	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
8	3	108	14	94	зачет;
ИТОГО:	3	108	14	94	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способность анализировать условия разработки и эксплуатации объектов в осложнённых условиях с выявлением причин образования и интенсивности осложнений с дальнейшим выбором методов регулирования процессов для обеспечения требуемой полноты из-влечения углеводородов, относящихся к трудноизвлекаемым запасом	ПК-2-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-2	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья ПК-2.3 Способен выявлять откло-	3(ПК-2)	Знать: Способы моделирования процессов технических систем, геоло-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	нения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья		гической среды
		У(ПК-2)	Уметь: Применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
		В(ПК-2)	Владеть: Навыками моделирования процессов природных и технических систем

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:	44							44					
лекции (всего)	18							18					
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	12							12					
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	12							12					
-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)	64							64					
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	41							41					
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16							16					
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7							7					
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108							108					

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по се- местрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	14								14				
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)	4								4				
-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, экзаме- на, консультации)	2								2				
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), все- го в том числе: (указать конкретный вид СРО)	94								94				
выполнение и подготовка к защите курсового про- екта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитиче- ских исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	79								79				
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 обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Введение. Цели математической обработки резуль- татов эксперимента .Оценка точности измерений	7	6	6	6	30	48	З(ПК-2)
2	Законы распределения случайных величин	7	4	6	6	23	39	У(ПК-2)
3	Интерполяция и аппроксимация эксперименталь- ных данных. Корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ	7	8			11	19	В(ПК-2)
	ИТОГО:		18	12	12	64	106	

Форма обучения: заочная

мер темы (раз- дел)	Название темы (раздела)	Се- местр	Трудоемкость, часы	Шифр
------------------------------	-------------------------	--------------	--------------------	------

			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	результата обучения
1	Введение. Цели математической обработки результатов эксперимента. Оценка точности измерений	8	1	4	4	54	63	З(ПК-2)
2	Законы распределения случайных величин	8	1				1	У(ПК-2)
3	Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных. Корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ	8	2			40	42	В(ПК-2)
	ИТОГО:		4	4	4	94	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Введение. Цели математической обработки результатов эксперимента. Оценка точности измерений	Цели математической обработки результатов эксперимента. Практическое применение математических методов при проектировании и производстве нефтегазовых работ, научных исследованиях. Отбраковка непредставительных данных. Критерии отбраковки непредставительных данных. Определение основных статистических оценок выборки. Определение необходимого объема эксперимента.- лекции в традиционной форме и в форме лекций с привлечением технологий систематизации и визуализированной презентации знаний с целью определения многообразных связей и отношений между изучаемыми предметами и явлениями.	6		1
2	2-Законы распределения случайных величин	Оценка точности измерений. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятностей. Ошибки косвенных измерений. Критерий Диксона, критерий Романовского Рассматриваются законы случайных величин. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативные выборки. Статистическое распределение выборки. Статистические оценки параметров распределения.	4		1
3	3-Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных. Корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ	Случайные величины. Нормальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Задачи дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Сравнение средних значений двух выборок. Понятие о регрессионном и Корреляционном анализе. Метод наименьших квадратов.	8		2
-		ИТОГО:	18		4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Введение. Цели математической обработки результатов эксперимента. Оценка точности измерений	1	Дискретная случайная величина научиться задавать закон распределения, применять основные законы распределения, моделировать их в MS Excel.	6		4

2-Законы распределения случайных величин	1	Выборочный метод научиться задавать тип выборки, составлять вариационный ряд, представлять экспериментальные данные графически, проверять данные на наличие тренда (дрейфа).	6		
-		ИТОГО:	12		4

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Введение. Цели математической обработки результатов эксперимента .Оценка точности измерений	1	Определение ошибки измерений Решение задач	6		4
2-Законы распределения случайных величин	2	Изучение интерфейса программы Statistical. Проведение корреляционного анализа с использованием программы Statistical. Доклад, сообщение.	6		
-		ИТОГО:	12		4

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Введение. Цели математической обработки результатов эксперимента .Оценка точности измерений	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		8
1-Введение. Цели математической обработки результатов эксперимента .Оценка точности измерений	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	22		46
2-Законы распределения случайных величин	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		
2-Законы распределения случайных величин	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	15		
3-Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных. Корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		7
3-Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных. Корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	4		33
-	ИТОГО:	64		94

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Введение. Цели математической обработки результатов эксперимента .Оценка точности измерений

Практическое применение математических методов при проектировании и производстве нефтегазовых работ, научных исследованиях.

Раздел 2. Законы распределения случайных величин

Случайные величины. Генеральная и выборочная совокупность. Вариационные ряды. Выборочная функция распределения. Гистограмма.

Раздел 3. Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных. Корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ

Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных. Задачи дисперсионного анализа. Понятие о регрессионном и корреляционном анализе. Метод наименьших квадратов. Линейная и нелинейная парная регрессия. Линейный множественный регрессионный и корреляционный анализ. Нелинейная множественная регрессия.

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/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtectmagazine.com
Материалы для студентов по математике, механике.	http://vuz.exponenta.ru
Статьи Общества инженеров-нефтяников (SPE)	http://www.spe.org
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/
Юридический сайт "Консультант плюс"	http://www.consultant.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, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Bu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, 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 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
3	2-211	2-х полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В(5);IP-камера KCM-3911(2);Интерактивная доска 77" Panasonic Elite Panaboard UB-T880(1);Компьютер в комплекте Core2DuoE7600(монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(10);Микшер-усилитель 125Вт/100В(1);Принтер МФУ HP LaserJet M2727 nf (принтер,сканер,копир,факс)(1);Проектор Panasonic PT-ST 10E.3LCD (063")(1); - 2 шт.;1. Доска аудиторская;2.Микшер-усилитель 125Вт/100В;3.Интерактивная доска 77"Panasoik;3LCD (063");4.2-х полостной настенный;5.Настольная микрофонная база с;6.Проектор Panasonic PT-ST 10E.;7.Точка доступа D-Link (DAP-2690);8.Универсальное потолочное ;9.Компьютер в комплекте Core 2Duo;E7600 (монит 19 BenQ,клав Genius.;Elite Panaboard UB-T880;включения;громкоговоритель 20Вт/100В -6 шт.;двухпозиционной кнопкой ;крепление для проектора MRB-10100;мышь.) - 20 шт.;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	2-211	2-х полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В(5);IP-камера KCM-3911(2);Интерактивная доска 77" Panasonic Elite Panaboard UB-T880(1);Компьютер в комплекте Core2DuoE7600(монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(10);Микшер-усилитель 125Вт/100В(1);Принтер МФУ HP LaserJet M2727 nf (принтер,сканер,копир,факс)(1);Проектор Panasonic PT-ST 10E.3LCD (063")(1); - 2 шт.;1. Доска аудиторская;2.Микшер-усилитель 125Вт/100В;3.Интерактивная доска 77"Panasoik;3LCD (063");4.2-х полостной настенный;5.Настольная микрофонная база с;6.Проектор Panasonic PT-ST 10E.;7.Точка доступа D-Link (DAP-2690);8.Универсальное потолочное ;9.Компьютер в комплекте Core 2Duo;E7600 (монит 19 BenQ,клав Genius.;Elite Panaboard UB-T880;включения;громкоговоритель 20Вт/100В -6 шт.;двухпозиционной кнопкой ;крепление для проектора MRB-10100;мышь.) - 20 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).
5	2-211	2-х полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В(5);IP-камера KCM-3911(2);Интерактивная доска 77" Panasonic Elite Panaboard UB-T880(1);Компьютер в комплекте Core2DuoE7600(монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(10);Микшер-усилитель 125Вт/100В(1);Принтер МФУ HP LaserJet M2727 nf (принтер,сканер,копир,факс)(1);Проектор Panasonic PT-ST 10E.3LCD (063")(1); - 2 шт.;1. Доска аудиторская;2.Микшер-усилитель 125Вт/100В;3.Интерактивная доска 77"Panasoik;3LCD (063");4.2-х полостной настенный;5.Настольная микрофонная база с;6.Проектор Panasonic PT-ST 10E.;7.Точка доступа D-Link (DAP-2690);8.Универсальное потолочное ;9.Компьютер в комплекте Core 2Duo;E7600 (монит 19 BenQ,клав Genius.;Elite Panaboard UB-T880;включения;громкоговоритель 20Вт/100В -6 шт.;двухпозиционной кнопкой ;крепление для проектора MRB-10100;мышь.) - 20 шт.;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

6	2-211	2-х полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В(5); IP-камера КСМ-3911(2); Интерактивная доска 77" Panasonic Elite Panaboard UB-T880(1); Компьютер в комплекте Core2DuoE7600(монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(10); Микшер-усилитель 125Вт/100В(1); Принтер МФУ HP LaserJet M2727 nf (принтер,сканер,копир,факс)(1); Проектор Panasonic PT-ST 10E.3LCD (063")(1); - 2 шт.; 1. Доска аудитор-ская; 2. Микшер-усилитель 125Вт/100В; 3. Интерактивная доска 77" Panasonic; 3LCD (063"); 4. 2-х полостной настенный; 5. Настольная микрофонная база с; 6. Проектор Panasonic PT-ST 10E.; 7. Точка доступа D-Link (DAP-2690); 8. Универсальное потолочное ; 9. Компьютер в комплекте Core 2Duo; E7600 (монит 19 BenQ, клав Genius, Elite Panaboard UB-T880; включения; громкоговоритель 20Вт/100В -6 шт.; двухпозиционной кнопкой ; крепление для проектора MRB-10100;мышь.) - 20 шт.; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
7	2-213	Компьютер в комплекте Core2DuoE7600(монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(13); Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1); Принтер Hp LaserJet P2055dn A4 сетевой, 128Mb(1); Устройство передачи DVI сигнала AV-BOX DE01EPK(1); Экран проекционный настенный Projekta SlimScreen 123*160см(72")(1); DuoE7600 (монит. 19" BenQ, ; клав. Genius, мышь.) - 13 шт.; 1. Мультимедийный проектор; 2. Экран проекционный настенный; 3. Компьютер в комплекте Core2; 4. Принтер Hp LaserJet P2055dn A4; Epson EB-1830 (1024*768); Projekta SlimScreen 123*160см (72") ; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

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	Mathematica Standard Edition 9.0.0.0.0, RU	Дата выдачи лицензии 20.12.2012
4	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
5	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
6	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012

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: (13084) Математические методы обработки результатов экспериментовНаправление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологииНаправленность: специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»Форма обучения: очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

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;	7		8	Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. — СПб.: Лань, 2011. — 224 с.: ил.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	7		8	Хуснутдинов Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. — Изд. 2-е, ис . — СПб.: 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: (13084) Математические методы обработки результатов экспериментов

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Форма обучения очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

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;	7		8	Математические методы обработки результатов эксперимента: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся / сост. К. Ф. Габдрахманова. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 2,8 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

(13084) Математические методы обработки результатов экспериментов

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность: специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Уровень высшего образования: специалитет

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

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

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	Введение. Цели математической обработки результатов эксперимента .Оценка точности измерений	З(ПК-2)	Способы моделирования процессов технических систем, геологической среды	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Анализирует параметры динамики добычи углеводородов	Письменный и устный опрос
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Описывает основное технологическое оборудование применяемое при добыче нефти и газа	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовные задачи и задания
2	Законы распределения случайных величин	У(ПК-2)	Применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Анализирует динамику добычи углеводорода	Письменный и устный опрос
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Рассказывает типы дефектов в оборудовании возникающих при его эксплуатации	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовные задачи

						чи и задания
3	Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных. Корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ	В(ПК-2)	Навыками моделирования процессов природных и технических систем	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Использует программные комплексы для обработки результатов экспериментов	Письменный и устный опрос
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Выбирает оптимальный режим работы оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовые 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 лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	«зачтено» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50% «незачтено» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%
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	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 уровень освоения дисциплины превышает 50% «незачтено» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%

		тенций по дисциплине (модулю)		
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 причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий	«зачтено» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50% «незачтено» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%

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. Цель математической обработки результатов эксперимента;
2. Виды измерений;
3. Типы ошибок измерения;
4. Свойства случайных ошибок;
5. Почему среднеарифметическое значение случайной величины при нормальном законе ее распределения является вероятнейшим значением?
6. Что такое истинная абсолютная и вероятнейшая ошибки отдельного измерения?
7. Что такое доверительный интервал случайной величины?
8. Что такое уровень значимости (надежности) серии измерений?
9. Геометрический смысл уровня значимости;
10. Почему при малом числе опытов нельзя погрешность измерений представить в виде $Dx = \pm Ksa$?
11. Что является критерием "случайности" большого отклонения измеряемой величины?
12. Чем определяется величина случайной ошибки косвенных измерений?
13. Чем определяется точность числовой записи случайной величины?
14. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия;
15. Назовите примеры статистических гипотез;
16. Сущность ошибок первого и второго рода;
17. Сущность и назначение номографии;
18. Понятие номограммы из «помеченных» линий;
19. Сущность составной номограммы и промежуточной функциональной шкалы.

Ответы на вопросы:

1. Цель математической обработки результатов эксперимента - является не нахождение истинного характера зависимости между переменными или абсолютной величины какой-либо константы, а представление результатов наблюдений в виде наиболее простой формулы с оценкой возможной погрешности ее использования.

2. Виды измерений и причины ошибок:

Под измерением понимают сравнение измеряемой величины с другой величиной, принятой за единицу измерения.

Различают два типа измерений: прямые и косвенные. При прямом измерении измеряемая величина сравнивается непосредственно со своей единицей меры. Например, измерение микрометром линейного размера, промежутка времени при помощи часовых механизмов, температуры термометром, силы тока амперметром и т.п. Значение измеряемой величины отсчитывается при этом по соответствующей шкале прибора.

При косвенном измерении измеряемая величина определяется (вычисляется) по результатам измерений других величин, которые связаны с измеряемой величиной определенной функциональной зависимостью.

3. Типы ошибок измерения

1. Систематические погрешности обуславливаются постоянно действующими факторами. Например, смещение начальной точки отсчета, влияние нагревания тел на их удлинение, износ режущего лезвия и т.п. Систематические ошибки выявляют при соответствующей тарировке приборов и потому они могут быть учтены при обработке результатов изме-

рений.

2. Случайные ошибки содержат в своей основе много различных причин, каждая из которых не проявляет себя отчетливо. Случайную ошибку можно рассматривать как суммарный эффект действия многих факторов. Поэтому случайные ошибки при многократных измерениях получаются различными как по величине, так и по знаку. Их невозможно учесть как систематические, но можно учесть их влияние на оценку истинного значения измеряемой величины. Анализ случайных ошибок является важнейшим разделом математической обработки экспериментальных данных.

3. Грубые ошибки (промахи) появляются вследствие неправильного отсчета по шкале, неправильной записи, неверной установки условий эксперимента и т.п. Они легко выявляются при повторном проведении опытов.

В дальнейшем будем считать, что систематические и грубые ошибки из результатов эксперимента исключены.

Пример теста:

Номер:##13084.2.1.3.1.1.0(1)

Задание: Если , то при изменении дисперсии функция плотности вероятности:

Ответы:

- не изменится
- сместится вдоль оси абсцисс
- изменит свою форму
- сместится вдоль оси ординат

Правильный ответ :3

Номер:##13084.3.1.3.1.1.0(1)

Задание: Законом распределения дискретной случайной величины называется:

Ответы:

- соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями и соответствующими вероятностями
- полное перечисление всех возможных значений
- плотность распределения вероятностей
- распределение частот

Правильный ответ :1

Номер:##13084.3.1.3.2.1.0(1)

Задание: Если выборочный коэффициент корреляции равен нулю, то между X и Y:

Ответы:

- существует функциональная связь
- отсутствует линейная корреляционная связь
- отсутствует корреляционная связь
- отсутствует любая зависимость

Правильный ответ :2

Номер:##13084.3.1.3.3.1.0(1)

Задание: Если , то практически достоверно, что ее значения заключены в интервале:

Ответы:

-
-
-

Правильный ответ :3

Номер:##13084.3.1.3.4.1.0(1)

Задание: Анализ, предназначенный для оценки влияния различных, но контролируемых факторов на результат эксперимента, называется:

Ответы:

- дисперсионный
- регрессионный
- корреляционный
- корреляционно- регрессионный

Правильный ответ :1

Разноуровневые задачи и задания.

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

Задача 1. Рассчитать необходимое количество реагентов для приготовления кислотного раствора при обработке карбонатного продуктивного горизонта, вскрытая толщиной которого $h=11.5$ м.

Техническая соляная кислота имеет концентрацию 27,5%, температура приготовления кислоты 15°C. Плотность соляной кислоты при 25°C составляет $= 1134 \text{ кг/м}^3$. Кислотный раствор должен иметь концентрацию 13,5 %. Данные для задачи в таблице 1.

Задача 2. Рассчитать основные характеристики гидроразрыва пласта в добывающей скважине глубиной $L=2270$ м. Вскрытая толщина пласта $h=10$ м. Разрыв провести по НКТ с пакером, внутренний диаметр НКТ $=0,0759$ м. В качестве жидкости разрыва и песконосителя используется нефилтующаяся амбарная нефть плотностью $=945 \text{ кг/м}^3$ и вязкостью $=0,285$ Па с. Предполагается закачать в скважину $=4,5$ т песка диаметром зерен 1мм. Принимаем темп закачки $= 0,010$ м/с. Используем агрегат 4АН-700. Данные для задачи в таблице 2.

Задача 3. Рассчитать необходимое количество кислотного раствора для проведения кислотной ванны, а также химических реагентов и воды, если радиус скважины $= 0,18$ м, а толщина обрабатываемого пласта $h = 28,3$ м. Концентрация кислоты $=27,5\%$, а концентрация кислотного раствора $= 20\%$. Данные для задачи в таблице 3.

Задача 4. Рассчитать процесс гидropескоструйной обработки на глубине. Скважина имеет эксплуатационную колонну $= 0,1505$ м (условный диаметр 168 мм). При обработке используют колонну НКТ условным диаметром 60 мм. Данные для задачи в таблице 4.

Задача 5. Рассчитать количество магнезии для проведения термокислотной обработки пласта толщиной 7,8 м. Использовать кислотный раствор концентрацией 15%. Температуру раствора в интервале обработки повысить до 70 °C. Данные для задачи в таблице 5.

Лабораторная работа.

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

Задание 1. Значение частоты вращения турбобура получены при следующей компоновке низа буровой колонны: долото 2К-214ТК (ЗТК-ЦВ; 215.9ТК-ЦВ), турбобур ТС 5Б-7, УБТ-96м, СТБ-127. В таблице 5 приведены значения частоты вращения вала турбобура при различных нагрузках на долото Рд, кН, и фиксированном расходе технической воды $Q = 27$ л/с.

Таблица 5

Значение частоты вращения турбобура

№/

0	40	80	120	160	200	
1	1140	1070	1090	801	659	346
2	1140	1030	841	881	681	423
3	1210	1050	931	805	656	458

