

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«27» мая 2025 г., протокол № 9
Заведующий кафедрой
 / Денисова Я.В.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Б1.О.08 Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления подготовки)

Наименование профиля
«Управление разработкой нефтегазовых месторождений»
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Уровень высшего образования
МАГИСТР

Южно-Сахалинск, 2025

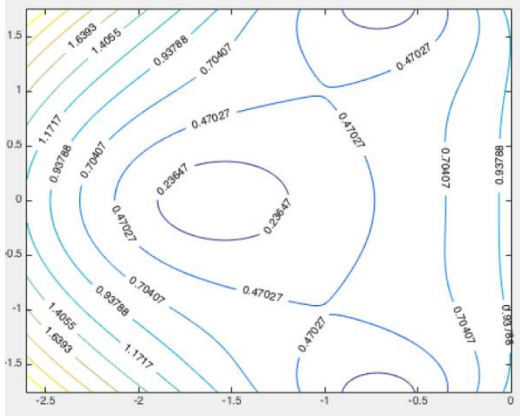
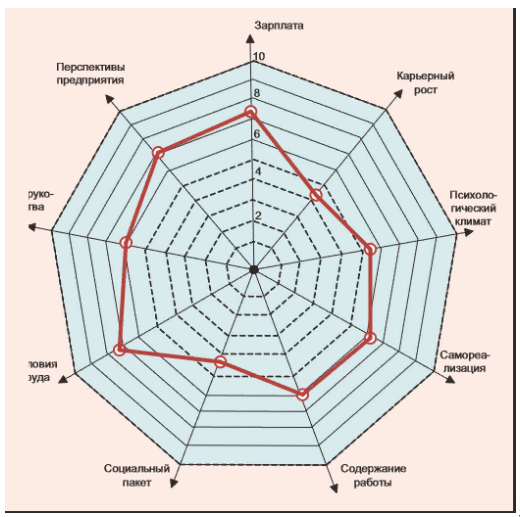
Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

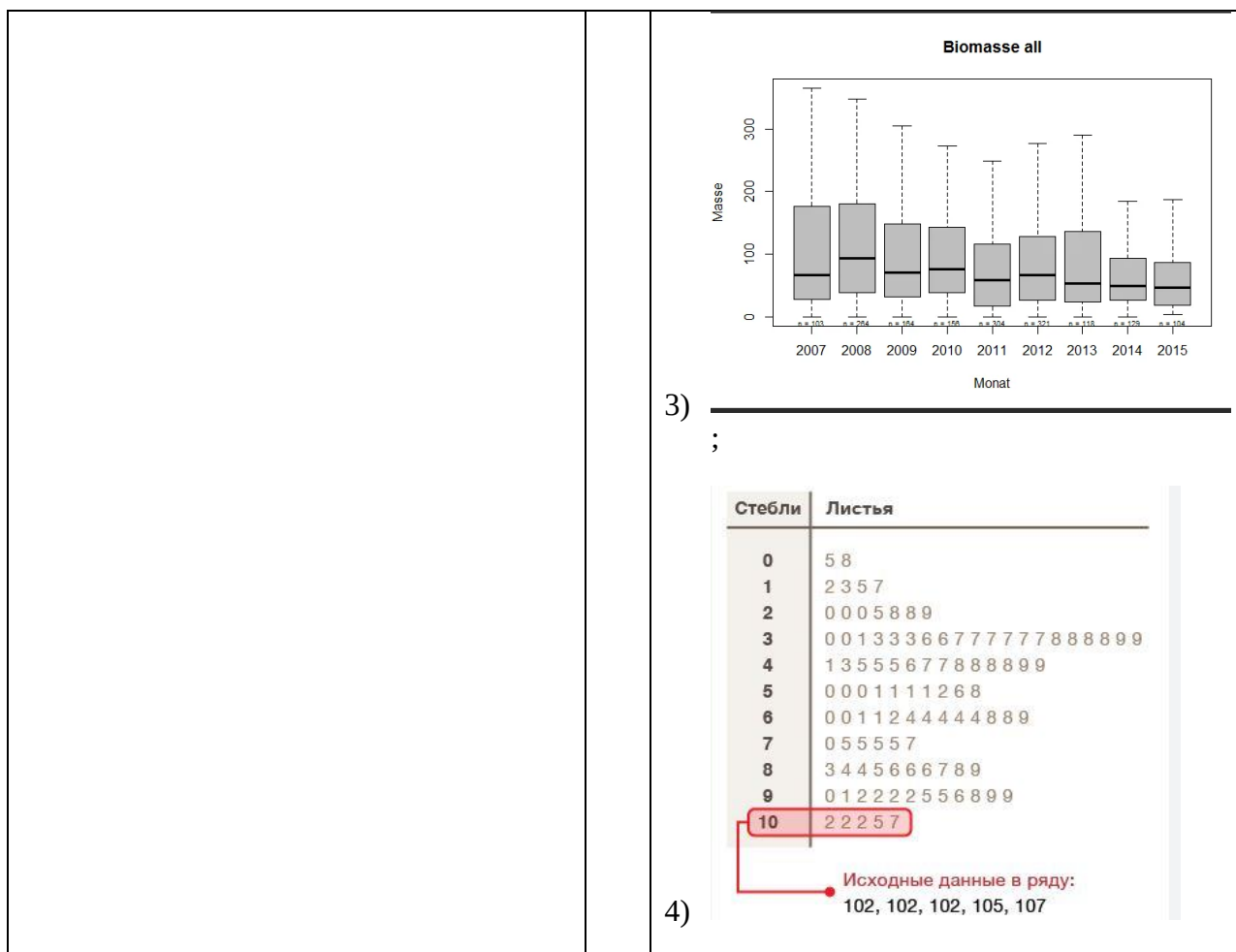
Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК – 5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	ОПК-5.1 дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов ОПК-5.2 применяет прикладные программные пакеты и системы моделирования систем и процессов в сфере добычи, переработки и транспортировки углеводородов, а также при выполнении научно-исследовательских работ ОПК-5.3 прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем

Примеры заданий для проведения текущего контроля

Задание закрытого типа на установление соответствия

1. Соотнесите название графика с его видом

Название графика	Вид графика
А. диаграмма стебель-листья	 1)
Б. коробчатая диаграмма.	
В. Лепестковая диаграмма.	
Г. Контурная диаграмма.	
	 2)



Ответ: А-4, Б-3, В-2, Г-1

2. Соотнесите определение вида моделирования с его названием

Определение вида моделирования	Название вида моделирования
А. Моделирование, при котором исследование объекта выполняется с использованием его материального аналога, воспроизводящего основные физические, геометрические, динамические и функциональные характеристики исследуемого объекта.	1.материальное моделирование;
Б. Моделирование, использующее в качестве моделей знаковые изображения какого-либо вида: схемы, графики, чертежи, иероглифы, наборы символов, включающие в себя и совокупность правил оперирования этими знаковыми конструкциями.	2.теоретическое моделирование.
В. Моделирование, при котором исследование объекта выполняется с использованием мыслимого аналога, воспроизводящего требуемые характеристики и свойства исследуемого объекта.	3.идеальное моделирование;

Ответ: А-1, Б-2, В-3

3. Соотнесите предназначение гипотезы с критерием

То, для чего используется гипотеза	Название критерия
А) для проверки того, что данное эмпирическое распределение совпадает с каким-то известным теоретическим распределением, даже не зная параметров распределения.	1. критерий согласия Пирсона;
Б) целесообразно использовать для проверки достоверности гипотез о законах распределения вероятностей при небольших объемах выборки. Основная идея критерия состоит в сравнении значений эмпирической функции распределения $F^*(x)$ исследуемой выборки и некоторой теоретической функции распределения $F(x)$, полностью определенной с точностью до параметров.	2. критерии согласия Колмогорова;

Ответ: А-1, Б-2

4. Соотнесите название формул численного дифференцирования с их аналитическим описанием.

Формула численного дифференцирования	Аналитическое описание
А) Формулы численного дифференцирования, основанные на определении производной;	$f'(x)_u = \frac{1}{2} (f'(x)_e + f'(x)_n) \approx \frac{f(x + \Delta x) - f(x - \Delta x)}{2\Delta x}$
Б) Формулы численного дифференцирования, основанные на интерполяционной формуле Лагранжа.	$L'_n(x) = L'_n(x_0 + th) = \frac{1}{h} \sum_{i=0}^n y_i \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \frac{d}{dt} \left(\frac{t(t-1)(t-2)\dots(t-n)}{t-i} \right)$ $x_{i+1} - x_i = h = \frac{b-a}{n}, t = \frac{x-x_0}{h}$
В) Формулы численного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона и Стирлинга.	$P'_k(x) = \frac{1}{h} \left[\Delta y_0 + \frac{2t-1}{2} \Delta^2 y_0 + \frac{3t^2-6t+2}{6} \Delta^3 y_0 + \frac{2t^3-9t^2+11t-3}{24} \Delta^4 y_0 + \dots \right]$ $x_0, x_1, \dots, x_k, k \leq n, t = \frac{x-x_0}{h}, h = x_{i+1} - x_i, (i = 0, 1, \dots, n-1)$

Ответ: А-1, Б-2, В-3

5. Установите соответствие между этапом моделирования и его содержанием.

ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ	СОДЕРЖАНИЕ
А.Формализация	1. Перевод содержательной постановки на язык математики
Б.Вычислительный эксперимент	2. Запуск модели с различными входными данными (сценариями)

В.Анализ результатов	3. Интерпретация выходных данных и принятие решений
----------------------	---

Ответ: А-1, Б-2, В-3

Задание закрытого типа на установление последовательности

6. Для оптимальной организации исследовательской работы первый шаг исследователя должен быть направлен на планирование эксперимента Организация и проведение эксперимента включают следующие этапы:

- 1.выбор плана проведения эксперимента
- 2.контроль хода эксперимента
- 3.анализ и интерпретация полученных результатов

Расположите эти этапы в правильной последовательности

Ответ: 123

7. Процесс математического моделирования предполагает последовательную реализацию четырех основных этапов:

- 1.постановка задачи исследования
- 2.составление математической модели
- 3.решение задачи внутри модели
- 4.интерпретация полученного результата

Расположите эти этапы в правильной последовательности

Ответ: 1234

8. В соответствие с задачами анализа данных в научной литературе выделяют основные типы анализа данных:

- А) описательный;
- Б) разведочный;
- В) индуктивный;
- Г) прогностический;

Расположите перечисленные выше типы анализа данных от простого к сложному

Ответ: АБВГ

9. Общую схему проверки статистической гипотезы можно представить следующим образом:

- А) Выбираем статистический критерий;
- Б) Берём один или несколько рядов независимых наблюдений (статистические данные, выборки) и над членами этих рядов выполняем некоторые математические или логические операции в соответствии с определёнными правилами.
- В) Выдвигаем нулевую гипотезу H_0 и альтернативную гипотезу H_1 ;
- Г) Делаем вывод: если $K_{расч} < K_{крит}$, то говорят, что нет оснований отвергнуть гипотезу H_0 ; если $K_{расч} > K_{крит}$, то H_0 отвергается. При этом $K_{расч}$ находится в критической области.

Расположите эти этапы в правильной последовательности.

Ответ: ВАБГ

Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

11. Для решения различных задач в нефтегазовой отрасли используются различные виды моделирования объектов. Приведите не менее двух видов моделирования.
Элементы правильного ответа: гидродинамическое / физическое / математическое

Задание открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание, дополнить предложение

12. Модель считается _____, если отражает заданные свойства с приемлемой точностью. Точность определяется как степень совпадения значений выходных параметров модели и объекта. Точность модели различна в разных условиях функционирования объекта. Эти условия характеризуются внешними параметрами.

Ответ: адекватной.

13. Математические модели разделяют на _____ (полученные на основе данных опытов, экспериментов), теоретические (полученные на основе математических описаний, законов) и смешанные (полученные на основе данных опыта и математических описаний).

Ответ: эмпирические.

14. Для проверки гипотезы вводят правило, позволяющее принять или отвергнуть гипотезу H_0 в соответствии с данными эксперимента. Статистическим _____ называется специально подобранная функция выборки $K = K(x_1; x_2; \dots; x_n)$, которая служит для проверки гипотезы H_0 и имеет известное распределение. Он является мерой расхождения экспериментальных данных с теоретическим распределением

Ответ: критерием.

Задание комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

15. Как называются модели, основанные на подобию явлений, имеющих различную физическую природу, но описываемых одинаковыми математическими уравнениями?

1.	абстрактными	3.	аналоговыми
2.	инвариантными	4.	физическими

Ответ: 3

Аналоговое моделирование – это моделирование, основанное на аналогии процессов и явлений, имеющих различную физическую природу, но одинаково описываемых формально.

16. Как называется процесс выбора или построения модели для исследования определенных свойств оригинала в определенных условиях?

1.	абстрагирование	3.	аппроксимирование
2.	моделирование	4.	упрощение

Ответ: 2, так как моделированием называется процесс создания, выбора и использования модели для изучения определённых свойств оригинала в заданных условиях.