**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Моделирование процессов и систем»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Какая модель является предметом формализации?
А) описательная
Б) математическая
В) графическая

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

1. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется?
А) планированием
Б) визуализацией
В) формализацией

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

1. Что такое математическая модель объекта?
А) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы
Б) созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала
В) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4; ПК-2

4. Что такое натурное (материальное) моделирование?
А) моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала
Б) моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная (материальная) модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом
В) создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Из чего состоит система?
А) объектов, которые называются свойствами системы
Б) набора отдельных элементов
В) объектов, которые называются элементами системы

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4; ПК-2

6. Может ли один объект иметь множество моделей?
А) да
Б) нет
В) да, если речь идёт о создании материальной модели объекта

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. Какие модели воспроизводят геометрические, физические и другие свойства объектов в материальной форме?
А) табличные
Б) предметные
В) информационные

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

8. Что такое модель?
А) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий существенные с точки зрения цели исследования свойства изучаемого объекта, явления или процесса
Б) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики
В) любой объект окружающего мира

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

*Выберите все правильные варианты ответов*

9. Назовите характеристики систем массового обслуживания (СМО):

А) Одноканальные и многоканальные СМО с отказами.

Б) Одноканальные и многоканальные СМО с неограниченной очередью.

В) Одноканальные и многоканальные СМО с ограниченной очередью.

Г) Одноканальная СМО замкнутого типа с m источниками заявок.

Правильные ответы: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие применения методов Монте-Карло, метода Рунге-Кутта, метода сеток, метода генетических алгоритмов.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Этот метод используется для численной оценки интегралов, решения задач статистической физики, моделирования случайных процессов и оптимизации. Он особенно полезен в ситуациях, когда аналитическое решение сложно или невозможно получить. | А) Метод генетических алгоритмов |
| 2) Этот метод используется для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Он позволяет находить приближенные решения уравнений, которые описывают динамику различных физических и инженерных систем. | Б) Метод меток |
| 3) Используется для решения дифференциальных уравнений и задач, связанных с частными производными. Метод подразумевает разбиение области на сетку и аппроксимацию значений функции в узлах сетки. | В) **Метод Рунге-Кутта** |
| 4) Этот метод относится к классу эволюционных алгоритмов и используется для оптимизации и поиска решений в сложных многомерных пространствах. Он имитирует процесс естественного отбора, чтобы находить оптимальные решения. | Г) **Метод Монте-Карло** |

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-A

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Установите соответствие названия сетей в зависимости от территориального расположения абонентских систем:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Локальные | А) WAN — Wide Area Network |
| 2) Региональные | Б) LAN — Local Area Network |
| 3) Глобальные | В) MAN — Metropolitan Area Network |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Для построения модели исходных данных надо выполнить действия в такой последовательности:

А) разработка алгоритма,

Б) анализ и интерпретация результатов,

В) отладка и исполнение программы,

Г) написание кода программы,

Д) построение модели результата.

Правильный ответ: Д, А, Г, В, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Сколько существует основных этапов разработки и исследование моделей на компьютере \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: пять.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Моделирование это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
Правильный ответ: метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных объектов следует рассматривать как\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
Правильный ответ: сетевую модель

Компетенции (индикаторы): ОПК-4; ПК-2

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Дайте определение математической модели – размытая:

Правильный ответ: Значения всех или отдельных параметров модели описываются функциями принадлежности соответствующей нечеткому множеству.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Укажите один из методов реализации математической модели:

Правильный ответ: Алгебраические/ Приближенные/ Численные/ Имитационные

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Какой тип данных будет у итогового результата, если математическое выражение прибавляет вещественное число к целочисленному?

Правильный ответ: Вещественный

Компетенции (индикаторы): ПК-2

**Задания открытого типа с развёрнутым ответом**

1. Найти с точностью 0.001 корни уравнения x\*\*2\*cos(2\*x) +1 = 0 на отрезке [0, pi/2] методом половинного деления. Напишите код программы на Питоне.

Приведите полное решение.

Время выполнения – 50 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведённому ниже решению.

Ожидаемый результат:

Решение:

import numpy as np

# Определяем функцию

def f(x):

 return x\*\*2 \* np.cos(2\*x) + 1

# Метод половинного деления

def bisection\_method(func, a, b, tol):

 if func(a) \* func(b) >= 0:

 raise ValueError("Функция должна иметь разные знаки на концах отрезка [a, b].")

 while (b - a) / 2.0 > tol:

 midpoint = (a + b) / 2.0

 if func(midpoint) == 0:

 return midpoint # Мы нашли корень

 elif func(a) \* func(midpoint) < 0:

 b = midpoint # Корень в левой половине

 else:

 a = midpoint # Корень в правой половине

 return (a + b) / 2.0 # Возвращаем среднюю точку как корень

# Задаем параметры

a = 0

b = np.pi / 2

tolerance = 0.001

# Находим корень

try:

 root = bisection\_method(f, a, b, tolerance)

 print(f"Найденный корень: {root:.5f}")

except ValueError as e:

print(e)

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Дано натуральное число n. Вычислить:

1/1 + 1/2 + 1/3 + … + 1/n

Написать код программы на Питоне.

Время выполнения – 40 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведённому ниже решению.

Ожидаемый результат:

Решение:

def harmonic\_sum(n):

 if n <= 0:

 raise ValueError("n должно быть натуральным числом.")

 total = 0.0

 for i in range(1, n + 1):

 total += 1 / i

 return total

# Пример использования:

n = int(input("Введите натуральное число n: "))

result = harmonic\_sum(n)

print(f"Сумма 1/1 + 1/2 + ... + 1/{n} = {result}")

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Используя приближенное интегрирование, найти приближенное значение Pi. Для этого вычислить площадь единичного круга, а затем увеличить ее в четыре раза. В алгоритме прямоугольников считать n = 50.

Время выполнения – 40 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведённому ниже решению.

Ожидаемый результат:

Решение:

def approximate\_pi(n):

 # Шаг интегрирования

 dx = 1.0 / n

 area = 0.0

 for i in range(n):

 # Высота прямоугольника

 x = (i + 0.5) \* dx

 height = (1 - x\*\*2) \*\* 0.5 # y = sqrt(1 - x^2)

 area += height \* dx

 # Площадь единичного круга

 circle\_area = area

 # Увеличиваем площадь в 4 раза для получения приближенного значения pi

 pi\_approx = circle\_area \* 4

 return pi\_approx

n = 50

pi\_value = approximate\_pi(n)

print(f"Приближенное значение Pi: {pi\_value}")

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Задана функция y(x) в виде

X = 0, 1, 2, 3, 4, 5

Y = 3.1, 2.6, 4.7, 5.8, 10.1, 7.3

С помощью алгоритма приближенного интегрирования (алгоритма трапеций) вычислить площадь криволинейной трапеции.

Время выполнения – 40 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению.

Ожидаемый результат:

Решение:

# Заданные значения

X = [0, 1, 2, 3, 4, 5]

Y = [3.1, 2.6, 4.7, 5.8, 10.1, 7.3]

def trapezoidal\_rule(x, y):

 n = len(x) - 1 # Количество трапеций

 area = 0.0

 for i in range(n):

 # Площадь трапеции: (b-a) \* (f(a) + f(b)) / 2

 area += (x[i+1] - x[i]) \* (y[i] + y[i+1]) / 2

 return area

# Вычисление площади

area = trapezoidal\_rule(X, Y)

print(f"Приближенная площадь криволинейной трапеции: {area:.4f}")

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Напишите код программы на Python для вычисления дискретного преобразования Фурье (ДПФ) с использованием алгоритма БПФ (быстрого преобразования Фурье).

Время выполнения – 50 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведённому ниже решению.

Ожидаемый результат:

Решение:

import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

# Функция для вычисления ДПФ

def discrete\_fourier\_transform(signal):

 N = len(signal)

 dft = np.zeros(N, dtype=complex)

 for k in range(N):

 for n in range(N):

 dft[k] += signal[n] \* np.exp(-2j \* np.pi \* k \* n / N)

 return dft

# Пример сигнала

t = np.linspace(0, 1, 100, endpoint=False) # Временная ось

signal = np.sin(2 \* np.pi \* 10 \* t) + 0.5 \* np.sin(2 \* np.pi \* 20 \* t) # Сигнал

# Вычисление ДПФ

dft\_result = discrete\_fourier\_transform(signal)

# Вывод результатов

frequencies = np.fft.fftfreq(len(signal), d=t[1]-t[0])

plt.subplot(2, 1, 1)

plt.plot(t, signal)

plt.title('Исходный сигнал')

plt.xlabel('Время')

plt.ylabel('Амплитуда')

plt.subplot(2, 1, 2)

plt.plot(frequencies, np.abs(dft\_result))

plt.title('Дискретное преобразование Фурье')

plt.xlabel('Частота')

plt.ylabel('Амплитуда')

plt.tight\_layout()

plt.show()

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Напишите код программы на Python для вейвлет-преобразования функции.

Время выполнения – 50 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведённому ниже решению.

Ожидаемый результат:

Решение:

import numpy as np

import pywt

import matplotlib.pyplot as plt

# Создаем тестовую функцию (синусоида)

x = np.linspace(0, 1, 100)

y = np.sin(2 \* np.pi \* 5 \* x) # Синусоида с частотой 5 Гц

# Выполняем вейвлет-преобразование

wavelet = 'haar' # Используем вейвлет Хаара

coeffs = pywt.wavedec(y, wavelet)

# Восстанавливаем сигнал из коэффициентов

reconstructed\_y = pywt.waverec(coeffs, wavelet)

# Визуализируем оригинальный и восстановленный сигнал

plt.figure(figsize=(12, 6))

plt.subplot(2, 1, 1)

plt.plot(x, y, label='Оригинальный сигнал')

plt.title('Оригинальный сигнал')

plt.legend()

plt.subplot(2, 1, 2)

plt.plot(x, reconstructed\_y, label='Восстановленный сигнал', color='orange')

plt.title('Восстановленный сигнал после вейвлет-преобразования')

plt.legend()

plt.tight\_layout()

plt.show()

Компетенции (индикаторы): ПК-2