

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Непрерывные математические модели»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Математическая модель корректна, если:

А) Для нее осуществлен и получен положительный результат проверок размерности, характера зависимостей, граничных условий, замкнутости.

Б) Для нее осуществлен и получен положительный результат проверок порядков, характера зависимостей, экстремальных ситуаций

В) Для нее осуществлен и получен положительный результат всех контрольных проверок: размерности, порядков, характера зависимостей, экстремальных ситуаций, граничных условий, физического смысла и математической замкнутости.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

2. Выберите один правильный ответ

Под адекватностью математической модели понимается:

А) степень соответствия результатов, полученных по разработанной модели к данным эксперимента или тестовой задаче.

Б) справедливости совокупности гипотез, сформулированных на этапах концептуальной и математической постановок.

В) точность полученных результатов

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

3. Модель отражает

А) существенные признаки в соответствии с целью моделирования

Б) все существующие признаки объекта;

В) некоторые существенные признаки объекта

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

4. Выберите один правильный ответ

Моделями эволюции являются:

А) модель Неймана

Б) модель Леонтьева

В) ряд Фибоначчи

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

5. Выберите один правильный ответ

Для описания поведения объекта во времени используется следующий вид моделирования

- А) Статическое моделирование
- Б) Динамическое моделирование
- В) Кинетическое моделирование

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

6. Выберите один правильный ответ

Какой метод выбрать для того, чтобы без использования программных средств найти экстремум функций $f(x) = x_1^2 + x_1x_2 + 3x_2^2 + x_1$ используя численные методы оптимизации с точностью $\delta=0,001$

- А) Метод Хука-Дживса
- Б) Симплексный метод
- В) Метод Ньютона.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

7. Выберите все правильные варианты ответов

Разновидности задач моделирования делятся на: (выбрать не менее 2-х вариантов)

- А) вещественные
- Б) прямые
- В) обратные
- Г) приближенные

Правильный ответ: Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

8. Выберите все правильные варианты ответов

Моделями эволюции являются:

- А) ряд Фибоначчи
- Б) модель Мантуса
- В) модель Леонтьева
- Г) модель Неймана

Правильный ответ: А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

9. Выберите все правильные варианты ответов

Концептуальная постановка задачи моделирования:

А) возможность исследования объекта без модификации установки или аппарата

Б) идеализации объекта, отбрасывание несущественных факторов и эффектов

В) сформулированный в терминах конкретных дисциплин (физики, химии, экономики, биологии и т.д.) перечень основных вопросов, интересующих заказчика, а также совокупность гипотез относительно свойств и поведения объекта моделирования

Правильный ответ: Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Соотнести методы и их базовые принципы

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1) Вариационные методы | А) Минимизация суммы квадратов отклонений |
| 2) Метод Монте-Карло | Б) Замена производных разностными аналогами |
| 3) Метод конечных разностей | В) Использование случайных чисел для решения задач |
| 4) Метод наименьших квадратов | Г) Минимизация функционала энергии |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Соотнесите задачи и методы их решения

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Анализ устойчивости модели | А) Метод Ньютона |
| 2) Решение нелинейных уравнений | Б) Метод спектрального разложения |
| 3) Моделирование случайных полей | В) Метод Рунге-Кутты |
| 4) Аппроксимация данных | Г) Метод наименьших квадратов |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Б	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Соотнести этапы моделирования и их содержание

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1) Постановка задачи | А) Проверка соответствия модели реальной системе |
| 2) Построение математической модели | Б) Формализация уравнений и граничных условий |
| 3) Верификация | В) Определение целей и ограничений |
| 4) Валидация | Г) Проверка корректности численного решения |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	Г	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

4. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Уравнение системы

Уравнение фазовых линий

- | | |
|--|--|
| 1) $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ | А) $\frac{\dot{x}^2}{2} - \omega^2 \cos x = C$ |
| 2) $\ddot{x} + \omega^2 \sin x = 0$ | Б) $\dot{x}^2 + \omega^2 \ln x = C$ |
| 3) $\ddot{x} + \frac{\omega^2}{x} = 0$ | В) $\dot{x}^2 + \omega^2 x^2 = C$ |

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Этапы построения математической модели:

А) Формализация уравнений.

Б) Верификация модели.

В) Постановка задачи.

Г) Анализ результатов.

Правильный ответ: В, А, Б, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

2. Шаги применения метода Бубнова-Галеркина:

А) Составление системы уравнений для коэффициентов.

- Б) Выбор базисных функций.
В) Подстановка аппроксимации в уравнение.
Г) Учет ортогональности невязки.
Правильный порядок: Б, В, Г, А
Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
_____ позволяет отображать непрерывный процесс в системе
Правильный ответ: Непрерывное моделирование
Компетенции (индикаторы):
2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Аналитическое моделирование относится к _____
Правильный ответ: математическому моделированию
Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.
3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Представление существенных свойств и признаков объекта моделирования
в выбранной форме называется _____
Правильный ответ: систематизацией
Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.
4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Модель по сравнению с моделируемым объектом содержит меньше

Правильный ответ: информации
Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.
5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Признание признака объекта существенным при построении его
информационной модели зависит от _____
Правильный ответ: цели моделирования
Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.
6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Стационарное состояние называется неустойчивым, если _____
Правильный ответ: малые отклонения от него со временем увеличиваются
Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Найти фазовые кривые системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = x_1 \end{cases}$$

Правильный ответ: $x_1^2 + x_2^2 = C^2$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

2. Найти фазовые кривые $\ddot{x} - \frac{\omega^2}{x} = 0$

Правильный ответ: $\dot{x}^2 - \omega^2 \ln x = C$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

3. Найти интегральные кривые системы, описываемой системой уравнений

$$\dot{x}_1 = -x_1, \dot{x}_2 = -x_2$$

Правильный ответ: $x_2(t) = Cx_1(t)$

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

4. Найти фазовую линию $\ddot{x} - \omega^2 x = 0$

Правильный ответ: $\dot{x}^2 - \omega^2 x^2 = C$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Найти интегральные кривые системы, описываемой системой уравнений

$$\dot{x}_1 = -x_1, \dot{x}_2 = -x_1 + x_2$$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Запишем систему в виде: $\frac{dx_2}{dx_1} = \frac{-x_1 + x_2}{-x_1}$, т.е. $x_1 dx_2 = (x_2 - x_1) dx_1$.

Замена $\frac{x_1}{x_2} = t \Rightarrow x_1 = tx_2 \Rightarrow dx_1 = t dx_2 + x_2 dt$.

Уравнение примет вид: $tx_2 dx_2 = (x_2 - tx_2)(t dx_2 + x_2 dt)$, преобразуя его:

$$\frac{t dx_2}{1-t} = t dx_2 + x_2 dt.$$

Следовательно, $\frac{dx_2}{x_2} = \frac{dt}{t^2} - \frac{dt}{t}$.

Проинтегрировав, имеем: $\ln|x_2| = -\frac{1}{t} - \ln|t| + \ln C$. Возвращаясь к исходным переменным, получаем общий интеграл.

Ответ: $x_2 = x_1 \ln \frac{C}{x_1}$.

Критерии оценивания: интегральные кривые системы дифференциальных уравнений

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

2. Найти интегральные кривые системы, описываемой системой уравнений

$$\dot{x}_1 = -x_1, \dot{x}_2 = -x_2$$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат: Решения каждого из уравнений имеют вид:

$$x_i = C_i e^{-t}, i = 1, 2. \text{ Положим } C = \frac{C_1}{C_2}, \text{ тогда } x_2(t) = C x_1(t).$$

Ответ: $x_2(t) = C x_1(t)$

Критерии оценивания: интегральные кривые системы дифференциальных уравнений

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-7.

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Непрерывные математические модели» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.


Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института компьютерных систем и
информационных технологий



Ветрова Н. Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.	Дополнен комплектом оценочных материалов	протокол заседания кафедры прикладной математики № <u>8</u> от <u>24. 02. 2025</u>	 В.В. Малый