Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Математические модели природных систем»

1. Выберите один правильный ответ

Какие природные системы описывает следующая математическая модель:

$$u_{xx} + yu_{yy} + \frac{1}{2}u_y = 0, y < 0.$$
;

А) стационарные системы теплопроводности

Б) природные системы колебаний

В) нестационарные системы теплопроводности

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ОПК-3

2. Выберите один правильный ответ

Какого типа краевая задача является математической моделью природной системы колебательного процесса:

$$u_{tt} = a^2 u_{xx} + f(x,t) \text{ для } 0 < x < l, l > 0,$$
$$u(0,t) = \mu_1(t),$$
$$u(l,t) = \mu_2(t),\ t > 0,$$
$$u(x,0) = \varphi(x),$$
$$u_t(x,0) = \psi(x),\ 0 < x < l.$$

А) третьего типа

Б) первого типа

В) второго типа

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ОПК-3

3. Выберите один правильный ответ

Какое граничное условие определяет третий тип краевой задачи о моделировании нестационарного процесса распространения тепла $u = u(x,t)$ в тонком стержне

$$u_t = a^2 u_{xx} \text{ при } 0 < x < l,\ 0 < t \le T,$$
$$u(x,0) = \varphi(x),\ 0 \le x \le l$$
$$u(0,t) = \mu_1(t),$$

А) $u(l,t) = \mu_2(t)$

Б) $\frac{\partial u}{\partial x}(l,t) = -[u(l,t) - \theta(t)],\ 0 \le t \le T$

В) $\frac{\partial u}{\partial x}(l,t) = \nu(t)$

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ОПК-3

4. Выберите один правильный ответ

Пусть T – некоторый объем, ограниченный поверхностью Σ. Тогда стационарное распределение температуры $u = u(x, y. z)$ внутри T удовлетворяет уравнению

$$\Delta u = -f(x, y, z)$$

и одному из трех типов граничных условий:

А) $u = f_1$ на Σ (первая краевая задача)

Б) $\frac{\partial u}{\partial n} = f_2$ на Σ (вторая краевая задача)

В) $\frac{\partial u}{\partial n} + h(u - f_3) = 0$ на Σ (третья краевая задача)

Какая из указанных краевых задач называется *задачей Неймана*?

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ОПК-3

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ есть результат отображения одной абстрактной математической структуры на другую, также абстрактную, либо как результат интерпретации первой модели в терминах и образцах второй.

Правильный ответ: модель.

Компетенции (индикаторы): ПК-2, ОПК-3

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ описание (и соответственно модель) строится на основе фундаментальных теоретических законов и закономерностей (законы сохранения массы, энергии, законы гидро -, газо -, термодинамики и т.д.).

Правильный ответ: детерминированное.

Компетенции (индикаторы): ПК-2, ОПК-3

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ описание (и соответственно модель) основано на обработке экспериментальных данных.

Правильный ответ: статистическое.

Компетенции (индикаторы): ПК-2, ОПК-3

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____называется система $S \in X \times Y$, если задано семейство задач $D_x,\ x \in X$ с множеством решений Y, для любого элемента $x \in X,\quad y \in Y$ пара (x, y) принадлежит системе S тогда и только тогда, когда существует элемент $y \in Y$, который является решением задачи D_x.

Правильный ответ: математической моделью.

Компетенции (индикаторы): ПК-2, ОПК-3

9. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Всякий линейный непрерывный функционал f, определенный на D, где D – пространство бесконечно дифференцируемых финитных функций (пространство основных функций) со сходимостью: последовательность бесконечно дифференцируемых финитных функций φ_n, $n=1,2,...$, называется сходящейся к бесконечно дифференцируемой финитной функции φ, если:

1) существует отрезок $[a,b]$, вне которого все функции φ_n, $n=1,2,...$, и φ обращаются в нуль;

2) на этом отрезке последовательность функций φ_n, $n=1,2,...$, и последовательность всех их производных $\varphi_n^{(k)}$, $n=1,2,...$, равномерно сходятся соответственно к функции φ и к ее производным $\varphi^{(k)}$, $k=1,2,...$,

называется _____.

Правильный ответ: обобщенной функцией.

Компетенции (индикаторы): ПК-2, ОПК-3

10. Если f – линейный непрерывный функционал на линейном пространстве X, то его значение $f(0)$ равно ... *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: 0.

Компетенции (индикаторы): ПК-2, ОПК-3

11. Если для всех $\varphi \in D$ имеющих носитель в интервале (a,b), выполняется равенство $(f,\varphi)=0$, то говорят, что обобщенная функция f обращается в нуль на … *(Ответ запишите в виде интервала)*

Правильный ответ: (a,b).

Компетенции (индикаторы):

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Математические модели природных систем» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и 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 № 8 от 24.02.2025	 В.В. Малый