

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Ректор

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Дата подписания: 05.05.2025 10:58:24

Уникальный программный ключ:

40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО

ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра технологии, организации и экономики строительства

**Фонд  
оценочных средств  
по дисциплине «Математическое моделирование»**

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций аспирантов специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия по дисциплине «Математическое моделирование»

Составитель(и)

Заведующий кафедрой

## Паспорт фонда оценочных средств

Специальность «Строительные материалы и изделия»

Дисциплина: Математическое моделирование

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Контроли- руемые компетенции (или их части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество заданий
Раздел 1: Основы математического моделирования					
1.	1.Теоретические основы моделирования.	K-1, K-2		Вопросы для собеседования	9
2.	2.Математические модели, приводящие к задачам линейной и нелинейной алгебры, к краевым задачам для дифференциальных уравнений или к вариационным задачам.	K-1, K-2	50	-	-
Раздел 2: Математическое моделирование при решении задач строительного профиля					
3.	3.Математические модели при проектировании и испытаниях строительных материалов и изделий.	K-1, K-2	30	-	-
4.	4.Общие правила моделирования строительных материалов и изделий.	K-1, K-2		Реферат	5
Всего			80	-	

## **Методика проведения контроля по проверке базовых знаний по дисциплине «Математическое моделирование»**

### **Раздел 1: Основы математического моделирования**

#### **Тема 1. Теоретические основы моделирования**

##### **Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей, демонстрирует систематическое понимание научной специализации и обучения в области производства строительных материалов и изделий на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К-1);
- демонстрирует способность формулировать задачи, планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области научной специализации и обучения при производстве и совершенствовании строительных материалов и изделий с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (К-2).

##### **Вопросы для собеседования:**

1. Классификация моделирования.
2. Способы моделирования.
3. Планирование модельных испытаний.
4. Цели и задачи построения моделей.
5. Оценка результатов математического моделирования.
6. Многофакторные трехуровневые математические планы, позволяющие получать полиномиальные уравнения.
7. Метод наименьших квадратов.
8. Проверка значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Доверительная вероятность.
9. Многофакторные и однофакторные уравнения регрессии.

##### **Критерии оценки:**

**5 баллов** выставляется аспиранту, который полностью раскрыл вопрос, владеет основными понятиями и категориями в области теоретических основ математического моделирования, способен проводить анализ способов моделирования, планирования модельных испытаний, оценивать результаты математического моделирования;

**4 балла** выставляется аспиранту, который по существу выполняет поставленные задачи, достаточно точно излагает формулировки понятий в области теоретических основ математического моделирования, способен проводить анализ способов моделирования, планирования модельных испытаний, оценивать результаты математического моделирования, однако при этом допускает незначительные неточности при ответе;

**3 балла** выставляется аспиранту, который не совсем полно отвечает на вопрос, не уверенно владеет материалом, допускает малосущественные погрешности при формулировке понятий, испытывает затруднения в характеристике теоретических основ математического моделирования, анализе способов моделирования, планирования модельных испытаний, оценке результатов математического моделирования;

**2 балла** - выставляется аспиранту, который не владеет материалом, допускает ошибки при формулировке понятий, не демонстрирует способности проводить анализ способов моделирования, планирования модельных испытаний, оценивать результаты математического моделирования, допускает существенные погрешности при ответе на вопрос.

### **Тема 2. Математические модели, приводящие к задачам линейной и нелинейной алгебры, к краевым задачам для дифференциальных уравнений или к вариационным задачам**

##### **Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей, демонстрирует систематическое понимание научной специализации и обучения в области производства

строительных материалов и изделий на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К-1);

– демонстрирует способность формулировать задачи, планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области научной специализации и обучения при производстве и совершенствовании строительных материалов и изделий с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (К-2).

## Комплекс тестовых заданий по теме 2

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение  $z = 1 + it$ , где  $t \in (-\infty, +\infty)$ , на комплексной плоскости задает ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- + прямую, параллельную мнимой оси;
- параболу;
- окружность;
- эллипс;
- гиперболу;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение  $z = t + i$ , где  $t \in (-\infty, +\infty)$ , на комплексной плоскости задает ...**

- + прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- параболу;
- окружность;
- эллипс;
- гиперболу;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение  $z = t + it^2$ , где  $t \in (-\infty, +\infty)$ , на комплексной плоскости задает ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- + параболу;
- окружность;
- эллипс;
- гиперболу;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение  $z = t + \frac{i}{t}$ , где  $t \in (-\infty, 0)$ , на комплексной плоскости задает ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- параболу;
- окружность;
- эллипс;
- + гиперболу;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение  $z = t + i\sqrt{1-t^2}$ , где  $-1 \leq t \leq 1$ , на комплексной плоскости задает ...**

- прямую, параллельную действительной оси;

- прямую, параллельную мнимой оси;
- параболу;
- + окружность;
- эллипс;
- гиперболу;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = az$ , где  $a$  – действительное число, луч  $\arg z = \varphi$  отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- + луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = iz$  луч  $\arg z = \varphi$  отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- + луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = az$ , где  $a$  – комплексное число, луч  $\arg z = \varphi$  отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- + луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = az$ , где  $a$  – комплексное число, кривая  $|z| = 1$  отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- + окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = \frac{1}{z}$  кривая  $|z| = 2$  отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- + окружность;
- полуокружность;

- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = \frac{1}{z}$  кривая  $|z| = \frac{1}{2}$  отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- + окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = z^2$  кривая  $|z| = 1$ , где  $\arg z \in [0, \pi)$ , отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- + окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = z^2$  кривая  $|z| = 1$ , где  $\arg z \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right)$ , отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- + полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = \frac{1}{z}$  луч  $\arg z = \varphi$  ( $\varphi = \text{const}$ ) отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- + луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = e^z$  прямая  $z = x + i$ , где  $x \in (-\infty, \infty)$ , отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- полуокружность;

- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- + луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = e^z$  прямая  $z = x + 2i$ , где  $x \in (-\infty, \infty)$ , отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- + луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = e^z$  отрезок  $z = iy$ , где  $y \in [0, \pi)$ , отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- + полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = e^z$  отрезок  $z = iy$ , где  $y \in [0, 2\pi)$ , отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- + окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = \ln z$  кривая  $|z| = 1$  отображается в ...**

- прямую, параллельную действительной оси;
- + прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

*Выберите один правильный вариант*

**Функцией  $w = \ln z$  луч  $\arg z = \pi$  отображается в ...**

- + прямую, параллельную действительной оси;
- прямую, параллельную мнимой оси;
- окружность;
- полуокружность;
- дугу окружности;
- отрезок прямой;
- луч.

Выберите один правильный вариант

**Метод Фурье, используемый при решении дифференциальных уравнений в частных производных, состоит в ...**

- дифференцировании уравнений;
- избавлении от переменных;
- + разделении переменных;
- перемножении переменных.

Выберите один правильный вариант

**Метод Фурье, используемый при решении дифференциальных уравнений в частных производных, состоит в ...**

- разложении решения в ряд Маклорена;
- разложении решения в ряд Тейлора;
- + разделении переменных;
- перемножении переменных.

Выберите один правильный вариант

**Метод Фурье, используемый при решении дифференциальных уравнений в частных производных, состоит в ...**

- разложении решения в ряд Маклорена;
- разложении решения в ряд Фурье;
- + разделении переменных;
- перемножении переменных.

Выберите один правильный вариант

**Метод Фурье, используемый при решении дифференциальных уравнений в частных производных, состоит в ...**

- разложении решения в ряд Лорана;
- разложении решения в ряд Фурье;
- + разделении переменных;
- избавления от переменных.

Выберите один правильный вариант

**Дана действительная часть  $u(x; y) = 2xy - y$  дифференцируемой функции  $f(z)$ , где  $z = x + yi$ ,  $f(0) = i$ . Тогда функция  $f(z)$  имеет вид ....**

- +  $f(z) = 2xy - y + i(-x^2 + x + y^2 + 1)$ ;
- $f(z) = 2xy + y + i(-x^2 + x + y^2 + 1)$ ;
- $f(z) = 2xy - y - i(-x^2 + x + y^2 + 1)$ ;
- $f(z) = 2xy - y + i(-x^2 + x + y^2)$ .

Выберите один правильный вариант

**Дана действительная часть  $u(x; y) = x + 2y$  дифференцируемой функции  $f(z)$ , где  $z = x + yi$ ,  $f(0) = 2i$ . Тогда функция  $f(z)$  имеет вид ....**

- +  $f(z) = x + 2y + i(y - 2x + 2)$ ;
- $f(z) = x + 2y - i(y - 2x + 2)$ ;
- $f(z) = x + 2y + i(y - 2x)$ ;
- $f(z) = x + 2y + i(y - 2x + 1)$ .

Выберите один правильный вариант

**Дана мнимая часть  $v(x; y) = x^2 - y^2 + y$  дифференцируемой функции  $f(z)$ , где  $z = x + yi$ ,  $f(0) = -3$ . Тогда функция  $f(z)$  имеет вид ....**

- +  $f(z) = -2xy + x - 3 + i(x^2 - y^2 + y)$ ;
- $f(z) = 2x - 3 + i(x^2 - y^2 + y)$ ;
- $f(z) = -2y - 3 + i(x^2 - y^2 + y)$ ;
- $f(z) = 2x - 2y - 3 + i(x^2 - y^2 + y)$ .

*Выберите один правильный вариант*

**Дана мнимая часть  $v(x; y) = x^2 - y^2 - 2x$  дифференцируемой функции  $f(z)$ , где  $z = x + yi$ ,  $f(0) = 2$ . Тогда функция  $f(z)$  имеет вид ....**

- $f(z) = 2xy + 2y + 2 + i(x^2 - y^2 - 2x)$ ;
- $f(z) = 2x - 2y - 2 + i(x^2 - y^2 - 2x)$ ;
- $f(z) = 2x - 2y + 2 + i(x^2 - y^2 - 2x)$ ;
- +  $f(z) = -2xy + 2y + 2 + i(x^2 - y^2 - 2x)$ .

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение Лапласа является ...**

- обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка;
- обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка;
- дифференциальным уравнением в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальным уравнением в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение Пуассона является: ...**

- обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка;
- обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка;
- дифференциальным уравнением в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальным уравнением в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Метод Фурье, используемый при решении дифференциальных уравнений в частных производных, состоит в ...**

- дифференцировании уравнений;
- избавлении от переменных;
- + разделении переменных;
- перемножении переменных.

*Выберите один правильный вариант*

**Метод Фурье, используемый при решении дифференциальных уравнений в частных производных, состоит в ...**

- разложении решения в ряд Маклорена;
- разложении решения в ряд Тейлора;
- + разделении переменных;
- перемножении переменных.

*Выберите один правильный вариант*

**Метод Фурье, используемый при решении дифференциальных уравнений в частных производных, состоит в ...**

- разложении решения в ряд Маклорена;
- разложении решения в ряд Фурье;

- + разделении переменных;
- перемножении переменных.

*Выберите один правильный вариант*

**Метод Фурье, используемый при решении дифференциальных уравнений в частных производных, состоит в ...**

- разложении решения в ряд Лорана;
- разложении решения в ряд Фурье;
- + разделении переменных;
- избавления от переменных.

*Выберите один правильный вариант*

**К начальным условиям относятся ...**

- граничные условия;
- краевые условия;
- краевые и граничные условия;
- значение функции на бесконечности;
- + нет точного ответа.

*Выберите один правильный вариант*

**К граничным условиям относятся ...**

- начальное условие;
- краевые условия;
- краевые и начальное условия;
- значение функции на бесконечности;
- + нет точного ответа.

*Выберите один правильный вариант*

**К краевым условиям относятся ...**

- начальное условия;
- граничные условия;
- + граничные и начальное условия;
- значение функции на бесконечности.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение Лапласа является уравнением ...**

- + эллиптического типа;
- параболического типа;
- гиперболического типа;
- цилиндрического типа.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение Пуассона является уравнением ...**

- + эллиптического типа;
- параболического типа;
- гиперболического типа;
- цилиндрического типа.

*Выберите один правильный вариант*

**Гармоническая функция удовлетворяет уравнению ...**

- + Лапласа;
- Пуассона;
- Фурье;
- Стефана.

*Выберите один правильный вариант*

**В задаче Дирихле требуется найти решение уравнения ...**

- + Лапласа;
- Пуассона;
- Фурье;
- Стефана.

*Выберите один правильный вариант*

**В задаче Неймана требуется найти решение уравнения ...**

- + Лапласа;
- Пуассона;
- Фурье;
- Стефана.

*Выберите один правильный вариант*

**Если  $f(z) = (z+1) \cdot \operatorname{Re}(z+1)$ , то функция  $f(z)$  дифференцируема в точке ...**

- $z = 1$ ;
- $z = i$ ;
- +  $z = -1$
- $z = -i$ .

*Выберите один правильный вариант*

**Дана функция  $f(z) = (z-1)e^{z+1}$ . Тогда  $f(i\pi)$  равно ...**

- +  $e(1-i\pi)$ ;
- $1+i\pi$ ;
- $1-i\pi$ ;
- $e(1+i\pi)$ .

*Выберите один правильный вариант*

**Значение функции  $f(z) = z^2 - 8i$  в точке  $z_0 = 1 - i$  равно ...**

- $2 - 10i$ ;
- $-9i$ ;
- $2 - 9i$ ;
- +  $-10i$ .

*Выберите один правильный вариант*

**Значение функции  $f(z) = z^2$  в точке  $z_0 = 3 + 2i$  равно ...**

- +  $5 + 12i$ ;
- $13 + 12i$ ;
- $9 + 12i$ ;
- $7 + 12i$ .

*Выберите один правильный вариант*

**Значение функции  $f(z) = -z^2 - 3i$  в точке  $z_0 = 1 - 2i$  равно ...**

- $3 - i$ ;
- $-5 + i$ ;
- $5 - i$ ;
- +  $3 + i$ .

*Выберите один правильный вариант*

**Значение функции  $f(z) = 4z^2 + 5i$  в точке  $z_0 = -2i$  равно ...**

- $21i$ ;

- $11i$ ;
- +  $-16 + 5i$ ;
- $16 + 5i$ .

Выберите один правильный вариант

Значение функции  $f(z) = z^2 - 9i$  в точке  $z_0 = 2 - i$  равно ...

- $5 - 11i$ ;
- $3 - 11i$ ;
- $5 - 13i$ ;
- +  $3 - 13i$ .

Выберите один правильный вариант

Значение функции  $f(z) = 3z^2 - 1$  в точке  $z_0 = 2 - i$  равно ...

- $8 - 6i$ ;
- +  $8 - 12i$ ;
- $14 - 12i$ ;
- $14 - 6i$ .

**Фонд тестовых заданий для промежуточного контроля знаний  
по дисциплине «Математическое моделирование»  
формируется из текущих тестовых заданий, представленных в разделах**

**Методика проведения контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	40 минут
Последовательность выбора разделов	случайная
Последовательность выбора вопросов	случайная
Предлагаемое количество вопросов	30

**Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» выставляется аспиранту, если правильно решено 86-100 % тестовых заданий;  
 Оценка «**хорошо**» выставляется аспиранту, если правильно решено 64 -85 % тестовых заданий;  
 Оценка «**удовлетворительно**» выставляется аспиранту, если правильно решено от 50 до 63 % тестовых заданий;  
 Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется аспиранту, если правильно решены от 0 до 49 % тестовых заданий.

**Раздел 2: Математическое моделирование при решении задач строительного профиля**

**Тема 3. Математические модели при проектировании и испытаниях строительных материалов и изделий**

**Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей, демонстрирует систематическое понимание научной специализации и обучения в области производства строительных материалов и изделий на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К-1);
- демонстрирует способность формулировать задачи, планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области научной специализации и обучения при производстве и совершенствовании строительных материалов и изделий с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (К-2).

### Комплекс тестовых заданий по теме 3

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение колебания струны является ...**

- обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка;
- обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка;
- дифференциальным уравнением в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальным уравнением в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о колебаниях струны приводится к ...**

- обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка;
- обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка;
- дифференциальному уравнению в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальному уравнению в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о колебаниях стержня приводится к ...**

- обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка;
- обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка;
- дифференциальному уравнению в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальному уравнению в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о распространении тепла в однородной среде приводится к ...**

- обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка;
- обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка;
- дифференциальному уравнению в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальному уравнению в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о диффузии в однородной среде приводится к ...**

- обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка;
- обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка;
- дифференциальному уравнению в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальному уравнению в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о стационарном распределении температуры приводится к ...**

- обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка;
- обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка;
- дифференциальному уравнению в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальному уравнению в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Дано уравнение  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ . Это ...**

- + волновое уравнение;
- уравнение теплопроводности (уравнение Фурье);
- уравнение Лапласа;
- уравнение Пуассона.

*Выберите один правильный вариант*

**Дано уравнение**  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ . Это ...

- волновое уравнение;
- уравнение теплопроводности (уравнение Фурье);
- + уравнение Лапласа;
- уравнение Пуассона.

*Выберите один правильный вариант*

**Дано уравнение**  $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ . Это ...

- волновое уравнение;
- + уравнение теплопроводности (уравнение Фурье);
- уравнение Лапласа;
- уравнение Пуассона.

*Выберите один правильный вариант*

**Дано уравнение**  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$ . Это ...

- волновое уравнение;
- уравнение теплопроводности (уравнение Фурье);
- + уравнение Лапласа;
- уравнение Пуассона.

*Выберите один правильный вариант*

**Установите соответствие между уравнениями математической физики и их названиями:**

1. $u'_t = 9u''_{xx}$	1. Уравнение теплопроводности (33,3%)
2. $u''_{tt} = u''_{xx}$	3. Уравнение Лапласа (33,3%)
3. $u''_{yy} = -u''_{xx}$	2. Уравнение колебания струны (33,3%)
Уравнение Бернулли	

*Выберите один правильный вариант*

**Установите соответствие между уравнениями математической физики и их названиями:**

1. $u''_{yy} + u''_{xx} = 0$	3. Уравнение теплопроводности (33,3%)
2. $u''_{tt} = 9u''_{xx}$	1. Уравнение Лапласа (33,3%)
3. $u'_t = 4u''_{xx}$	2. Уравнение колебания струны (33,3%)
Уравнение Бернулли	

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о колебаниях струны приводится к уравнению ...**

- эллиптического типа;
- параболического типа;
- + гиперболического типа;
- цилиндрического типа.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о колебаниях стержня приводится к уравнению ...**

- эллиптического типа;

- параболического типа;
- + гиперболического типа;
- цилиндрического типа.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о распространении тепла в однородной среде приводится к уравнению ...**

- эллиптического типа;
- + параболического типа;
- гиперболического типа;
- цилиндрического типа.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о диффузии в однородной среде приводится к уравнению ...**

- эллиптического типа;
- + параболического типа;
- гиперболического типа;
- цилиндрического типа.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о стационарном распределении температуры приводится к уравнению ...**

- эллиптического типа;
- + параболического типа;
- гиперболического типа;
- цилиндрического типа.

*Выберите один правильный вариант*

**Дано уравнение  $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ . Это ...**

- волновое уравнение;
- + уравнение теплопроводности (уравнение Фурье);
- уравнение Лапласа;
- уравнение Пуассона.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о распространении тепла в однородной среде приводится к ...**

- обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка;
- обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка;
- дифференциальному уравнению в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальному уравнению в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о диффузии в однородной среде приводится к ...**

- обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка;
- обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка;
- дифференциальному уравнению в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальному уравнению в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Задача о стационарном распределении температуры приводится к ...**

- обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка;
- обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка;
- дифференциальному уравнению в частных производных 1-го порядка;
- + дифференциальному уравнению в частных производных 2-го порядка.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение**  $\frac{\partial u}{\partial t} = 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  **может описывать процессы ...**

- + распространение тепла (50%);
- поперечные колебания струны;
- продольные колебания стержня;
- + фильтрация жидкости и газа в пористой среде (50%);
- электрические колебания.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение**  $\frac{\partial u}{\partial t} = 9 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  **может описывать процессы ...**

- + распространение тепла (50%);
- поперечные колебания струны ;
- продольные колебания стержня;
- + фильтрация жидкости и газа в пористой среде (50%);
- электрические колебания.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение**  $\frac{\partial u}{\partial t} = 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  **может описывать процессы ...**

- + распространение тепла (50%);
- поперечные колебания струны;
- продольные колебания стержня;
- + фильтрация жидкости и газа в пористой среде (50%);
- электрические колебания.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение**  $\frac{\partial u}{\partial t} = 16 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  **может описывать процессы ...**

- + распространение тепла (50%);
- поперечные колебания струны;
- продольные колебания стержня;
- + фильтрация жидкости и газа в пористой среде (50%);
- электрические колебания.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение**  $\frac{\partial u}{\partial t} = 3 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  **может описывать процессы ...**

- + распространение тепла (50%);
- поперечные колебания струны;
- продольные колебания стержня;
- + фильтрация жидкости и газа в пористой среде (50%);
- электрические колебания.

*Выберите один правильный вариант*

**Уравнение**  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  **может описывать процессы ...**

- распространение тепла;
- + поперечные колебания струны (33,3%);
- + продольные колебания стержня (33,3%);
- фильтрация жидкости и газа в пористой среде;
- + электрические колебания (33,3%).

Выберите один правильный вариант

Уравнение  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 8 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  может описывать процессы ...

- распространение тепла;
- + поперечные колебания струны (33,3%);
- + продольные колебания стержня (33,3%);
- фильтрация жидкости и газа в пористой среде;
- + электрические колебания (33,3%).

Выберите один правильный вариант

Уравнение  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 9 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  может описывать процессы ...

- распространение тепла;
- + поперечные колебания струны (33,3%);
- + продольные колебания стержня (33,3%);
- фильтрация жидкости и газа в пористой среде;
- + электрические колебания (33,3%).

Выберите один правильный вариант

Уравнение  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 10 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  может описывать процессы ...

- распространение тепла;
- + поперечные колебания струны (33,3%);
- + продольные колебания стержня (33,3%);
- фильтрация жидкости и газа в пористой среде;
- + электрические колебания (33,3%).

**Фонд тестовых заданий для промежуточного контроля знаний  
по дисциплине «Математическое моделирование»  
формируется из текущих тестовых заданий, представленных в разделах**

**Методика проведения контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	40 минут
Последовательность выбора разделов	случайная
Последовательность выбора вопросов	случайная
Предлагаемое количество вопросов	30

**Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» выставляется аспиранту, если правильно решено 86-100 % тестовых заданий;  
Оценка «**хорошо**» выставляется аспиранту, если правильно решено 64 -85 % тестовых заданий;  
Оценка «**удовлетворительно**» выставляется аспиранту, если правильно решено от 50 до 63 % тестовых заданий;  
Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется аспиранту, если правильно решены от 0 до 49 % тестовых заданий.

**Тема 4. Общие правила моделирования строительных материалов и изделий**

**Контролируемые компетенции (или их части):**

– способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей, демонстрирует систематическое понимание научной специализации и обучения в области производства

строительных материалов и изделий на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К-1);

– демонстрирует способность формулировать задачи, планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области научной специализации и обучения при производстве и совершенствовании строительных материалов и изделий с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (К-2).

#### **Темы рефератов:**

1. Оптимизация составов строительных материалов.
2. Метод математического планирования эксперимента при решении задач строительного профиля.
3. Проверка адекватности уравнений регрессии экспериментальным данным.
4. Математический план и результаты наблюдений.
5. Качественная и количественная оценка влияния факторов на параметры оптимизации.

#### **Критерии оценки:**

**5 баллов** выставляется аспиранту, который полностью раскрыл тему реферата, владеет основными понятиями и категориями в области математического моделирования, способен проводить анализ результатов оптимизации составов строительных материалов;

**4 балла** выставляется аспиранту, который по существу выполняет поставленные задачи, достаточно точно излагает формулировки понятий в области математического моделирования, способен качественно и количественно оценить влияние различных факторов на параметры оптимизации, однако при этом допускает незначительные неточности в описании материала;

**3 балла** выставляется аспиранту, который не совсем полно раскрыл тему, не уверенно владеет материалом, допускает малосущественные погрешности при формулировке понятий, испытывает затруднения при описании метода математического моделирования эксперимента при решении задач строительного профиля;

**2 балла** - выставляется аспиранту, который не владеет материалом, допускает ошибки при формулировке понятий, не способен качественно и количественно оценить влияние различных факторов на параметры оптимизации, допускает существенные погрешности в описании метода математического планирования эксперимента при решении задач строительного профиля.