Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Прямые методы в математической физике»

1. Выберите один правильный ответ

Определить *порядок* ДУ в частных производных для функции $u(x,y)$:

$(x+y)u_x^2 - 4y^3\left(u_{yxy} + e^x u_{xy}\right) + 2y^2\left(u_y - 3u_x + 2yu_{xyy}\right) + u - 1 = 0$

А) 3

Б) 1

В) 2

Правильный ответ: В

Компетенции: ПК-2

2. Выберите один правильный ответ

Определить знак $sgn\delta$ параметра $\delta = a_{12}^2 - a_{11}a_{22}$ (дискриминанта) ДУ в частных производных для функции $u(x,y)$: $x^2u_{xx} - y^2u_{yy} = 0$

А) $sgn\delta = 0$

Б) $sgn\delta$=+1

В) $sgn\delta$=–1

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК-2

3. Выберите один правильный ответ

Определить якобиан $I = \frac{\partial(\xi,\eta)}{\partial(x,y)}$ перехода $\xi = xy$, $\eta = \frac{y}{x}$:

А) $-\frac{y}{x}$

Б) $\frac{x}{y}$

В) $\frac{y}{x}$

Правильный ответ: В

Компетенции: ПК-2

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

	ДУ в канонической форме		Название
1)	$u_{tt} = a^2u_{xx}$, $u = u(x,t)$	А)	уравнение теплопроводности
2)	$u_t = a^2u_{xx}$, $u = u(x,t)$	Б)	стационарное уравнение теплопроводности
3)	$u = u(x,t)$, $u = u(x,y)$	В)	уравнение колебаний

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции: ПК-2

5. Расположите ДУ в порядке возрастания параметра $sgn\delta$, $\delta = a_{12}^2 - a_{11}a_{22}$:

А) $x^2u_{xx} + y^2u_{yy} = 0$

Б) $e^{2y}u_{xx} - u_{yy} = 0$

В) $x^2u_{xx} + 81y^2u_{yy} - 18xyu_{xy} - 10xu_x = 0$

Правильный ответ: А, В, Б

Компетенции: ПК-2

6. Расположите ДУ в порядке возрастания суммарного числа начальных и граничных условий:

А) $u_{tt} = a^2u_{xx},\ x \in [0, l],\ t > 0$

Б) $u_{tt} = a^2u_{xx},\ -\infty < x < +\infty,\ t > 0$

В) $u_t = a^2u_{xx},\ x \in [0, l],\ t > 0$

Правильный ответ: Б, В, А

Компетенции: ПК-2

7. Расположите ДУ в порядке возрастания возможных значений параметра $sgn\delta,\ \delta = a_{12}^2 - a_{11}a_{22}$:

А) $xu_{xx} - 2yu_{xy} + u_{yy} = 0$

Б) $y^2u_{xx} - x^2u_{yy} = 0,\ x, y \neq 0$

В) $xu_{xx} + yu_{yy} = 0,\ x, y \neq 0$

Правильный ответ: Б, В, А

Компетенции: ПК-2

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ называют такие методы (Эйлера, Ритца, Галеркина, конечных разностей, конечных элементов) решения задач теории дифференциальных и интегральных уравнений, которые сводят эти задачи к конечным системам алгебраических уравнений.

Правильный ответ: прямыми.

Компетенции: ПК-2

9. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Простейшую задачу вариационного исчисления называют задачей с _____ и символически записывают в виде

$J[y(x)] = \int_a^b F(x, y(x), y'(x)dx \rightarrow extr;\ y(a) = y_a,\ y(b) = y_b.$

Правильный ответ: закрепленными концами.

Компетенции: ПК-2

10. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – функции (кривые) $y(x) \in M$, где $M = \{y(x) \in C^1(a,b)\colon y(a) = y_a, y(b) = y_b\}$ – множество, на котором идет поиск локального экстремума.

Правильный ответ: допустимые.

Компетенции: ПК-2

11. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ принято называть допустимую функцию $\hat{y}(x)$, которая удовлетворяет уравнению Эйлера $\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dx}\frac{\partial F}{\partial y'}$

Правильный ответ: экстремалью.

Компетенции: ПК-2

12. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____, заданном на некотором множестве *M* называют отображение *J: M ⟶ R* множества *M* в множество *R* действительных чисел.

Правильный ответ: функционалом.

Компетенции: ПК-2

13. Пусть $\{\varphi_n\}|_1^\infty$ – ортонормальная система элементов в бесконечномерном евклидовом пространстве E.Тогда расстояние $\rho(\varphi_k, \varphi_m), k \neq m$ равно _____ *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: $\sqrt{2}$.

Компетенции: ПК-2

14. Коэффициенты α_n , $n = 1,2,\ldots$ ряда Фурье по ортонормальной системе элементов $\{\varphi_n\}|_1^\infty$ для произвольного элемента $f \in E$ равны _____ *(Ответ запишите в виде формулы)*

Правильный ответ: $\alpha_n = (f, \varphi_n)$.

Компетенции: ПК-2

15. Пусть H – гильбертово пространство и $\{\varphi_n\}|_1^\infty$ – полная ортонормальная система элементов в H. Если $f \in H$ – такой элемент, что $(f, \varphi_n) = 0, n = 1,2,\ldots$, то f равен _____ *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: 0.

Компетенции: ПК-2

16. Если $\{\varphi_n\}|_1^\infty$ – ортонормальная система элементов в бесконечномерном евклидовом пространстве E и n – произвольное фиксированное натуральное число. Тогда, если линейная комбинация $c_1\varphi_1 + \cdots + c_n\varphi_n = 0$, то все коэффициенты c_i равны _____ *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: 0.

Компетенции: ПК-2

17. Найти скалярное произведение векторов $x = \left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{n}, \dots\right)$ и $y = (0,1,1,0, \dots), x, y \in l_2$ *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: $\frac{5}{6}$.

Компетенции: ПК-2

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Прямые методы в математической физике» 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