Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Краевые задачи и вариационное исчисление»

1. Выберите один правильный ответ
Какая задача называется задачей Дирихле
А) задача с граничными условиями второго рода;
Б) задача с заданными значениями функции на границе;
В) задача с условиями третьего рода;
Г) задача с подвижными границами.
Правильный ответ: Б
Компетенции: ПК-1

2. Выберите один правильный ответ
Какой метод используется для приближённого решения вариационных задач
А) метод Ньютона;
Б) метод Лагранжа;
В) метод Гаусса;
Г) метод Ритца.
Правильный ответ: Г
Компетенции: ПК-1

3. Выберите один правильный ответ
Уравнение Лапласа относится к уравнениям:
А) Гиперболического типа;
Б) Параболического типа;
В) Эллиптического типа;
Г) Смешанного типа.
Правильный ответ: В
Компетенции: ПК-1

4. Выберите один правильный ответ
Функционал — это:
А) Функция от нескольких переменных;
Б) Отображение, ставящее в соответствие функции число;
В) Производная функции;
Г) Интеграл от дифференциального уравнения.
Правильный ответ: Б
Компетенции: ПК-1

5. Выберите один правильный ответ
Вариация функционала — это:
А) Производная функционала по переменной
Б) Линейная часть приращения функционала
В) Вторая производная функционала
Г) Интеграл от функционала

Правильный ответ: Б
Компетенции: ПК-1

6. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца. Установите соответствие между задачами и их типами:

	Задача		Тип
1)	Задача Дирихле	А)	Значение функции на границе
2)	Задача Неймана	Б)	Производная функции на границе
3)	Задача Робена	В)	Комбинация функции и её производной
4)	Задача Коши	Г)	Начальные условия для временной переменной

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	В	Г

Компетенции: ПК-1

7. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца. Соотнесите уравнения с их типами:

	Уравнение		Тип
1)	$u_{tt} = 9u_{xx}$	А)	Гиперболическое
2)	$u_t = 3u_{xx}$	Б)	Параболическое
3)	$u_{xx} + u_{yy} = x^2$	В)	Смешанное
4)	$u_{tt} + u_{xx} = 0$	Г)	Эллиптическое

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	Г	В

Компетенции: ПК-1

8. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца. Соотнесите методы с их описанием:

	Метод		Описание
1)	Метод Ритца	А)	Дискретизация области на элементы
2)	Метод конечных элементов	Б)	Ортогональность невязки к базису
3)	Метод Бубнова-Галеркина	В)	Минимизация функционала

4)	Метод характеристик	Г)	Решение вдоль характеристических линий

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	А	Г

Компетенции: ПК-1

9. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца. Соотнесите термины с определениями:

	Термин		Определение
1)	Вариация функционала	А)	Отображение функции в число
2)	Уравнение Эйлера	Б)	Линейная часть приращения
3)	Условие трансверсальности	В)	Необходимое условие экстремума
4)	Функционал	Г)	Условие для подвижных границ

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	Г	А

Компетенции: ПК-1

10. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца. Соотнесите методы с их применением:

	Метод		Применение
1)	Метод Фурье	А)	Решение с помощью тригонометрических рядов
2)	Метод Ритца	Б)	Приближение пробными функциями
3)	Метод конечных разностей	В)	Дискретизация производных
4)	Метод Галеркина	Г)	Ортогональность невязки

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	В	Г

Компетенции: ПК-1

11. Укажите порядок этапов решения вариационной задачи методом Ритца:
А) Выбор пробных функций
Б) Минимизация функционала

В) Построение функционала
Г) Получение приближённого решения
Правильный ответ: В, А, Б, Г
Компетенции: ПК-1

12.Укажите порядок действий при выводе уравнения Эйлера:
А) Запись вариации функционала
Б) Применение основной леммы вариационного исчисления
В) Интегрирование по частям
Г) Получение дифференциального уравнения
Правильный ответ: А, В, Б, Г
Компетенции: ПК-1

13. Этапы построения функционала для краевой задачи:
А) Формулировка физической задачи
Б) Выбор функционала энергии
В) Запись вариационного принципа
Г) Применение метода Ритца
Правильный ответ: А, В, Б, Г
Компетенции: ПК-1

14. Этапы применения метода Бубнова-Галеркина:
А) Запись невязки
Б) Ортогонализация невязки к базису
В) Решение системы уравнений
Г) Выбор базисных функций
Правильный ответ: Г, А, Б, В
Компетенции: ПК-1

15. Последовательность решения задачи с подвижными границами:
А) Учет условий трансверсальности
Б) Построение уравнения Эйлера
В) Запись вариации функционала
Г) Решение дифференциального уравнения
Правильный ответ: В, Б, А, Г
Компетенции: ПК-1

16. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Метод, использующий минимизацию функционала на пробных функциях, называется _____.
Правильный ответ: метод Ритца.
Компетенции: ПК-1

16. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для уравнения Лапласа $\Delta u = 0$ граничное условие первого рода называется _____.
Правильный ответ: задачей Дирихле.
Компетенции: ПК-1

17. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Метод, использующий ортогональность невязки к базисным функциям, — это метод _____.
Правильный ответ: Бубнова-Галеркина.
Компетенции: ПК-1

18. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Функционал — это отображение, которое ставит в соответствие функции _____.
Правильный ответ: число
Компетенции: ПК-1

19. Напишите пропущенное слово (словосочетание).
Метод, используемый для приближённого решения краевых задач с помощью сеток, называется _____.
Правильный ответ: метод конечных элементов
Компетенции: ПК-1

20. Запишите уравнение Лапласа *(в ответе напишите формулу)*
Правильный ответ: $\Delta u = 0$
Компетенции: ПК-1

21. Напишите тип уравнения $u_{tt} = c^2 u_{xx}$ *(ответ запишите словами)*
Правильный ответ: гиперболическое
Компетенции: ПК-1

22. Чему равна вариация функционала $J[y] = y(a)$? *(ответ запишите в виде уравнения)*
Правильный ответ: $\delta J = \delta y(a)$
Компетенции: ПК-1

23. Запишите уравнение Эйлера для заданного функционала *(в ответе запишите полученное уравнение)*

$$J[y] = \int_0^1 (xy + y^2 - 2y^2 y')\, dx$$

Правильный ответ: $x + 2y = 0$
Компетенции: ПК-1

24. Найдите экстремаль функционала $J[y] = \int_0^1 (xy + y^2 - 2y^2y')\,dx$ *(в ответе запишите полученное уравнение)*
Правильный ответ: $y = -\frac{x}{2}$
Компетенции: ПК-1

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Краевые задачи и вариационное исчисление» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 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