

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологий и
инженерной механики


« 25 » 02 2025 г. Могильная Е.П.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

Вычислительная физика

(наименование учебной дисциплины, практики)

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Физика»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик:

доцент  Воробьев С.Г.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры физики

от 25 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой  Корсунов К.А.

Луганск 2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине

«Вычислительная физика»

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. Какое представление чисел используется в современных компьютерах для вещественных чисел:

- А) С фиксированной точкой
- Б) С плавающей точкой
- В) Двоично-десятичное
- Г) Шестнадцатеричное

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

2. Какова скорость сходимости метода бисекции:

- А) Линейная
- Б) Квадратичная
- В) Сверхлинейная
- Г) Экспоненциальная

Правильный ответ: А

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

3. Какой метод решения нелинейных уравнений требует вычисления производной функции:

- А) Метод секущих
- Б) Метод бисекции
- В) Метод Ньютона
- Г) Обратная квадратичная интерполяция

Правильный ответ: В

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

4. Какова скорость сходимости у метода Ньютона:

- А) Линейная
- Б) Квадратичная
- В) Сверхлинейная
- Г) Экспоненциальная

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

5. Какой метод решения систем линейных уравнений наиболее эффективен для больших матриц:

- А) Метод Крамера
- Б) Метод обратной матрицы

В) Метод Гаусса

Г) Метод Ньютона

Правильный ответ: В

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

6. Какое условие необходимо для применения метода бисекции:

А) Функция должна быть дифференцируемой

Б) Функция должна менять знак на концах интервала

В) Функция должна быть монотонной

Г) Функция должна иметь вторую производную

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1 Установите соответствие между методами и их основными характеристиками:

	Методы		Характеристики
1)	Метод Ньютона	А)	Использует два предыдущих приближения
2)	Метод бисекции	Б)	Линейная скорость сходимости
3)	Метод секущих	В)	Требует вычисления производной

Правильный ответ:

1	2	3
В	Б	А

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

2. Установите соответствие между типами ошибок и их причинами:

	Типы ошибок		Причины ошибок
1)	Ошибка усечения	А)	Неточность измерительных инструментов
2)	Ошибка эксперимента	Б)	Игнорирование членов ряда Тейлора
3)	Ошибка программирования	В)	Логическая ошибка в алгоритме

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

3. Установите соответствие между методами и областями их применения:

	Методы		Область их применения
1)	Метод Гаусса	А)	Нелинейные уравнения
2)	Метод Ньютона	Б)	Для нахождения корней уравнений, когда функция непрерывна на заданном интервале. и на концах этого интервала имеет разные знаки
3)	Метод бисекции	В)	Системы линейных уравнений

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов решение нелинейных уравнений методом Ньютона:

А) Выбор начального приближения

Б) Вычисление производной

В) Проверка условия остановки

Г) Итерационный процесс

Правильный ответ: А, Б, Г, В

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

2. Установите правильную последовательность этапов решение линейных уравнений методом Гаусса:

А) Прямой ход. Преобразование системы линейных уравнений к ступенчатому виду путём последовательного исключения неизвестных из уравнений.

Б) Обратный ход. Последовательное нахождение неизвестных начиная с последнего уравнения, в котором осталось одно неизвестное.

В) Вывод. Запись полученного решения в виде упорядоченного списка значений неизвестных.

Г) Проверка. Подстановка найденных значений неизвестных в исходные уравнения для проверки правильности решения.

Правильный ответ: А, Б, Г, В

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

3. Установите правильную последовательность этапов решение линейных уравнений методом Крамера:

А) Проверить условие применимости метода.

Б) Составить вспомогательные матрицы.

В) Вычислить значений неизвестных.

Г) Вычислить определители.

Правильный ответ: А, Б, Г, В

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

4. Установите правильную последовательность этапов выполнение операции сложения чисел с плавающей точкой:

А) Выравнивание порядков. Числа приводятся к одному порядку, чтобы их мантиссы имели одинаковую длину.

Б) Нормализация результата. Результат сложения нормализуется, то есть приводится к стандартному виду числа с плавающей точкой.

В) Сложение мантисс. Мантиссы чисел складываются, учитывая их знаки.

Правильный ответ: А, В, Б

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (сочетание).

Ошибка, возникающая из-за отбрасывания младших разрядов числа, называется _____.

Правильный ответ: ошибка округления

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

2. Напишите пропущенное слово (сочетание).

Матрица, определитель которой равен нулю, называется _____.

Правильный ответ: вырожденная

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

3. Напишите пропущенное слово (сочетание).

Процесс устранения неоднозначности в записи числа с плавающей точкой называется _____.

Правильный ответ: нормализация

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

4. Напишите пропущенное слово (сочетание).

При работе с вещественными числами в компьютере дробная часть числа называется _____.

Правильный ответ: мантисса

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Дайте ответ на вопрос. Метод решения нелинейных уравнений, использующий два предыдущих приближения, называется?

Правильный ответ: метод секущих

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

2. Дайте ответ на вопрос. Число, характеризующее чувствительность решения системы уравнений к погрешностям входных данных, называется?

Правильный ответ: число обусловленности

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

3. Дайте ответ на вопрос. Минимальное положительное число, при сложении с 1.0 дающее результат больше 1.0, называется?

Правильный ответ: машинный эпсилон / машинным нулём

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

4. Дайте ответ на вопрос. Разница между левой и правой частями уравнения при подстановке приближённого решения называется?

Правильный ответ: невязка

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Перечислите основные недостатки метода Гаусса?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

1. Сложность реализации: для больших систем уравнений метод Гаусса может быть сложным для реализации вручную, особенно если уравнения содержат много переменных.

2. Возможность ошибок: при выполнении арифметических операций существует риск возникновения ошибок, которые могут привести к неправильному решению системы уравнений.

3. Неустойчивость к ошибкам округления: в случае плохо обусловленных систем уравнений (когда определитель матрицы близок к нулю) метод Гаусса может стать неустойчивым к ошибкам округления, что может привести к неточным результатам.

4. Отсутствие универсальности: метод Гаусса не всегда является наиболее эффективным методом решения всех типов систем уравнений. Например, для

некоторых систем уравнений существуют более быстрые и эффективные методы решения.

Критерии оценивания: указание 3 недостатков засчитывается за правильный ответ.

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Перечислите основные недостатки метода Крамера?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

1). Высокая вычислительная сложность для больших систем: в сравнении с другими методами (например, методом Гаусса), метод Крамера менее эффективен для систем высокой размерности.

2). Ограниченная применимость: метод Крамера применим только к системам, где число уравнений равно числу неизвестных (квадратные матрицы).

3). Чувствительность к ошибкам округления: при вычислении определителей для матриц с большими или малыми значениями элементов могут возникать ошибки округления.

Критерии оценивания: указание 3 недостатков засчитывается за правильный ответ.

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Перечислите основные недостатки метода Ньютона?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

1). Вычислительная сложность: для сложных функций или систем уравнений метод Ньютона может требовать значительных вычислительных ресурсов.

2). Сходимость не гарантирована: метод Ньютона не всегда сходится к решению. Например: для функций с сложным поведением (например, с изломами или осцилляциями).

3). Зависимость от начального приближения: метод Ньютона требует хорошего начального приближения к корню. Если начальная точка выбрана неудачно, метод может сходиться к другому корню, если уравнение имеет несколько корней.

Критерии оценивания: указание 3 недостатков засчитывается за правильный ответ.

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

4. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите три недостатка метода секущих?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

1). Зависимость от выбора начальных точек: метод секущих требует двух начальных приближений. Если начальные точки выбраны неудачно, метод может расходиться или заикливаться.

2). Отсутствие гарантии сходимости: он может не сходиться, если функция имеет сложное поведение (например, осцилляции или разрывы).

3). Накопление ошибок округления: это особенно заметно при большом количестве итераций.

Критерии оценивания: указание 3 недостатков засчитывается за правильный ответ.

Компетенция (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Вычислительная физика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий и
инженерной механики



Ясуник С.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)