**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 типов 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 зацикливаться.

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)