

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО
Директор филиала КузГТУ
в г. Новокузнецке
_____ Т.А. Евсина
«__» _____ 2023г

Фонд оценочных средств дисциплины

Численные методы

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Присваиваемая квалификация «Бакалавр»

Формы обучения очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2023 г.

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма (ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
-----------------------------	--	--------------------------------------	--	---------

<p>Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам, тестирование и т.п. в соответствии с рабочей программой</p>	<p>ПК-2, ПК-3, УК-1, УК-2.</p>	<p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение. Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.</p>	<p>знать: способы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач. знать: способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. знать: способы разработки и адаптации прикладного программного обеспечения. знать: способы составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы. уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. уметь: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. уметь: разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение. уметь: составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы. владеть: способами поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач. владеть: способами определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. владеть: способами разработки и адаптации прикладного программного обеспечения. владеть: способами составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы.</p>	<p>Высокий или средний</p>
--	--------------------------------	--	--	----------------------------

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.
Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.
Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль будет заключаться в подготовке и представлении отчета по лабораторной работе и в опросе по контрольным вопросам, например:

1. Виды погрешностей
2. Группы погрешностей
3. Нахождение абсолютной погрешности
4. Нахождение относительной погрешности
5. Машинное представление числовых величин
6. Значащие цифры и верные знаки
7. Погрешности элементарных операций
8. Численное решение систем линейных уравнений
9. Метод Гаусса
10. Схема Халецкого разложения матрицы
11. Метод Краута разложения матрицы
12. Метод квадратных корней
13. Метод простой итерации
14. Метод Зейделя
15. Метод релаксации
16. Метод прогонки с трехдиагональной матрицей

Критерии оценивания: «Зачтено», если студент справился более, чем 70%; «Не зачтено», если студент не менее, чем на 69%.

Шкала оценивания:

Критерии оценивания	0-75	76-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Темы для подготовки к зачету:

1. Действия над приближенными величинами
 - 1.1. Абсолютная и относительная погрешности
 - 1.2. Машинное представление числовых величин
 - 1.3. Значащие цифры и верные знаки
 - 1.4. Погрешности элементарных операций

2. Вычисление значений элементарных функций

2.1. Вычисление значений алгебраического многочлена

2.2. Вычисление значений аналитических функций

2.3. Метод цепных дробей

2.4. Итеративные методы

3. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений

3.1. Метод Гаусса

3.2. Схема Халецкого разложения матрицы в произведение треугольных и метод Краута

3.3. Метод квадратных корней

3.4. Метод простой итерации

3.5. Метод Зейделя

3.6. Метод прогонки для системы с трехдиагональной матрицей

4. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений

4.1. Отделение корней

4.2. Основные методы уточнения корней уравнения

4.3. Оценки корней алгебраических уравнений

4.4. Обобщенный метод Ньютона поиска комплексных корней

4.5. Решение систем нелинейных уравнений

5. Проблема собственных значений и ее решения

5.1. Поиск максимального по модулю собственного числа и соответствующего собственного вектора

5.2. Решение полной проблемы собственных значений для симметрической матрицы

6. Аппроксимация функций

6.1. Среднеквадратическая аппроксимация и метод наименьших квадратов

6.2. Среднеквадратическая аппроксимация функций на интервале

6.2.1. Аппроксимация алгебраическими многочленами

6.2.2. Аппроксимация ортогональными многочленами

6.3. Среднеквадратическая аппроксимация табличных функций

6.4. Среднеквадратическое сглаживание табличных функций.

6.5. Равномерная аппроксимация функций

6.6. Интерполяция функций

6.6.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа

6.6.2. Конечные разности

6.6.3. Интерполяционные формулы (равномерная сетка)

6.6.4. Интерполирование на неравномерной сетке

6.6.5. Интерполирование функций двух переменных

6.6.6. Интерполирование сплайнами

7. Численное дифференцирование и интегрирование

7.1. Численное дифференцирование

7.2. Численное интегрирование

7.2.1. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса

7.2.2. Квадратурные формулы Чебышева

7.2.3. Квадратурные формулы Гаусса

7.2.4. Вычисление несобственных интегралов

7.2.5. Вычисление кратных интегралов. Кубатурные формулы

7.2.6. Вычисление кратных интегралов. Метод Монте-Карло

8. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

8.1. Задача Коши: постановка и пути решения

8.2. Простейшие методы решения задачи Коши

- 8.3. Методы Рунге-Кутта
- 8.4. Решение задачи Коши для систем уравнений
- 8.5. Разностные методы для задачи Коши
- 8.6. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений
- 8.7. Разностные методы для краевых задач. Метод прогонки
- 8.8. Метод Бубнова-Галеркина

9. Методы оптимизации

- 9.1. Одномерная оптимизация
 - 9.1.1. Метод Фибоначчи поиска экстремума унимодальной функции
 - 9.1.2. Золотое сечение для поиска экстремума унимодальной функции
 - 9.1.3. Метод Пауэлла квадратичной интерполяции
- 9.2. Многомерная оптимизация без учета ограничений
 - 9.2.1. Методы прямого поиска
 - 9.2.2. Градиентные методы
- 9.3. Многомерная оптимизация : метод множителей Лагранжа
- 9.4. Условия Куна-Таккера
- 9.5. Оптимизация с ограничениями. Методы штрафных функций
- 9.6. Оптимизация с ограничениями. Градиентные методы

Критерии оценивания: «Зачтено», если студент справился более, чем 70%;
«Не зачтено», если студент не менее, чем на 69%.

Шкала оценивания:

Критерии оценивания	0-75	76-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники

информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения

аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

Оценочные средства для формирования компетенции УК – 1 в процессе освоения дисциплины (модуля)

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикаторы достижения компетенции

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Точные методы предполагают, что если вычисления ведутся:

- 1) точно, то с помощью конечного числа арифметических и логических операций могут быть получены приближенные значения искомых величин
- 2) точно, то с помощью конечного числа арифметических и логических операций могут быть получены точные значения искомых величин**
- 3) приближенно, то с помощью конечного числа арифметических и логических операций могут быть получены приближенные значения искомых величин
- 4) нет верного ответа

2. Абсолютной погрешностью называют:

- 1) Некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|(a^* - a) / a^*| \leq \Delta(a^*)$, где a – точное значение некоторой величины, a^* – известное приближение к нему.
- 2) Некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a^* - a| \geq \Delta(a^*)$, где a – точное значение некоторой величины, a^* – известное приближение к нему.
- 3) Некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a^* - a| \leq \Delta(a^*)$, где a – точное значение некоторой величины, a^* – известное приближение к нему.**
- 4) Некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a^* - a/2| \leq \Delta(a^*)$, где a – точное значение некоторой величины, a^* – известное приближение к нему.

3. Относительной погрешностью называют:

- 1) Некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|(a^* - a) / a^*| \leq \Delta(a^*)$, где a – точное значение некоторой величины, a^* – известное приближение к нему.**
- 2) Некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a^* - a| \geq \Delta(a^*)$, где a – точное значение некоторой величины, a^* – известное приближение к нему.
- 3) Некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a^* - a| \leq \Delta(a^*)$, где a – точное значение некоторой величины, a^* – известное приближение к нему.
- 4) Некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a^* - a/2| \leq \Delta(a^*)$, где a – точное значение некоторой величины, a^* – известное приближение к нему.

4. Цифра α в десятичной записи приближенного значения величины называется верной в строгом смысле, если:

- 1) относительная погрешность приближения не превосходит половины единицы того разряда, которому принадлежит цифра α .
- 2) относительная погрешность приближения не превосходит четверти единицы того разряда, которому принадлежит цифра α .
- 3) абсолютная погрешность приближения не превосходит половины единицы того**

разряда, которому принадлежит цифра α .

4) абсолютная погрешность приближения не превосходит четверти единицы того разряда, которому принадлежит цифра α .

5. Погрешность, которая не может быть уменьшена в процессе численного решения называется:

- 1) неустраняемая погрешность.
- 2) погрешность метода.
- 3) вычислительная погрешность.
- 4) все ответы верны.

6. Погрешность численного решения задачи не определяется:

Ответ: числом уравнений, входящих в математическую модель

7. Выберите правильный ответ: Математическая задача корректна, если:

Ответ: ее решение непрерывно по исходным данным

8. Алгоритм Гаусса реализуем

Ответ: при условии отличия от нуля ведущих элементов прямого хода алгоритма.

9. Ведущий элемент прямого хода алгоритма Гаусса

Ответ: определяется на каждом шаге прямого хода

10. Метод Якоби решения систем линейных уравнений является:

Ответ: итерационным

Оценочные средства для формирования компетенции УК – 2 в процессе освоения дисциплины (модуля)

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Индикаторы достижения компетенции

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. При помощи каких элементарных функций нахождение приближающей функции в методе наименьших квадратов может быть сведено к нахождению параметров линейной функции:

- 1) Степная и показательная
- 2) Дробно – линейная и логарифмическая
- 3) Дробно – рациональная и гипербола
- 4) **Все ответы верны**

2. Абсолютная погрешность метода «прямоугольника».

- 1) $|r| \leq M_2 * (b - a)^3 / 12n^2$, где $M_2 = \max_{x \in [a; b]} |f''(x)|$
- 2) $|r| \leq M_1 * (b - a)^2 / 2n$, где $M_1 = \max_{x \in [a; b]} |f'(x)|$
- 3) $|r| \leq M_3 * (b - a)^5 / (180 * (2n)^4)$, где $M_3 = \max_{x \in [a; b]} |f^{(4)}(x)|$
- 4) нет верного ответа

3. Единственность решения задачи полиномиального интерполирования обеспечивается:

- 1) выбором расположения узлов интерполяционной сетки
- 2) выполнением условий интерполирования в $n+1$ (n -порядок полинома) точке из интервала приближения
- 3) выполнением условий интерполирования в n (n -порядок полинома) точках из интервала приближения
- 4) методом построения интерполяционного полинома.

4. Отрезок ряда Тейлора для функции $f(x)$, содержащий $n+1$ слагаемое, является:

- 1) интерполяционным полиномом n -го порядка, построенным на сетке, содержащей один узел кратности $n+1$
- 2) полиномом наилучшего равномерного приближения n -го порядка
- 3) полиномом наилучшего среднеквадратичного приближения n -го порядка
- 4) интерполяционным полиномом n -го порядка, построенным на сетке, содержащей $n+1$ узел.

5. Сплайн-интерполирование позволяет:

- 1) использовать интерполяционную функцию для вычисления производных приближаемой функции
- 2) решить задачу интерполирования полиномами невысоких степеней
- 3) реализовать сходящийся процесс интерполирования
- 4) уменьшить трудоемкость процесса интерполирования за счет использования полиномов невысоких степеней на частичных отрезках

6. Что бы найти значения параметров в методе наименьших квадратов надо решить:

Ответ: систему уравнений

7. Первым этапом численного решения нелинейного уравнения с одной переменной является:

Ответ: отделение промежутка, содержащего только один корень уравнения

8. Построение интерполирующей функции, в общем случае, подчиняется условию:

Ответ: равенства интерполирующей и интерполируемой функций в конечном множестве точек из интервала приближения

9. В каком виде записываются результаты численного решения дифференциальных уравнений:

Ответ: в виде таблицы

10. Скорость сходимости итерационного метода зависит от:

Ответ: свойств итерационной матрицы

Оценочные средства для формирования компетенции ПК – 2 в процессе освоения дисциплины (модуля)

ПК-2 Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение.

Индикаторы достижения компетенции

Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение

1. Выберите формулу прямоугольников для численного интегрирования в обобщенном виде:

1. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot (\frac{1}{2}y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n)$
2. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot (y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1} + y_n)$
3. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3} \cdot (y_0 + y_{2n} + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{2n+1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{2n-2}))$
4. нет верного ответа

Ответ: 2

2. Обобщенная эмпирическая формула имеет вид:

1. $F(a,b,c) = (y - \bar{y}_1)^2 + (y - \bar{y}_2)^2 + \dots + (y_n + \bar{y}_n)^2$
2. $F(a,b,c) = (y - \bar{y}_1) + (y - \bar{y}_2)^2 + \dots + (y_n + \bar{y}_n)^n$
3. $F(a,b,c) = (y - \bar{y}_1)^2 + (y - \bar{y}_2)^2 + \dots + (y_n - \bar{y}_n)^2$
4. $F(a,b,c) = (y - \bar{y}_1)^2 + (y - 2\bar{y}_2)^2 + \dots + (y_n - n\bar{y}_n)^2$

Ответ: 3

3. Выберите формулу парабол для численного интегрирования в обобщенном виде:

1. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot (\frac{1}{2}y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n)$
2. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot (y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1} + y_n)$
3. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3} \cdot (y_0 + y_{2n} + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{2n+1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{2n-2}))$
4. нет верного ответа

Ответ: 3

4. При решении нелинейного уравнения с одной переменной $F(x) = 0$ для отделения корня необходимо:

- 1) $F(x)$ непрерывна на $[a; b]$ и $F(a) \cdot F(b) > 0$ и $F(x)$ строго монотонна на отрезке $[a; b]$
- 2) $F(x)$ определена на $[a; b]$ и $F(a) \cdot F(b) < 0$ и $F(x)$ строго монотонна на отрезке $[a; b]$.
- 3) $F(x)$ определена и непрерывна на $[a; b]$ и $F(a) \cdot F(b) < 0$ и $F(x)$ строго монотонна на отрезке $[a; b]$
- 4) $F(x)$ на $[a; b]$ и $F(a) \cdot F(b) > 0$

5. При решении нелинейного уравнения с одной переменной $F(x) = 0$ достаточными условиями сходимости итерационно процесса являются:

- 1) $F(x) \in [a; b]$ для всех $x \in [a; b]$ существует такое вещественное q , что $|F'(x)| \leq q < 0$.
- 2) $F(x)$ определена и дифференцируема на $[a; b]$; $F(x) \in [a; b]$ для всех $x \in [a; b]$ существует такое вещественное q , что $|F'(x)| \leq q < 1$ для всех $x \in [a; b]$.
- 3) $F(x)$ определена и дифференцируема на $[a; b]$; $F(x) \in [a; b]$ для всех $x \in [a; b]$ существует такое вещественное q , что $|F'(x)| \geq q > 1$ для всех $x \in [a; b]$.
- 4) $F(x)$ определена и дифференцируема на $[a; b]$.

6. Определите итерационный вид уравнения $\sin(2x) - \ln(x) = 0$.

Ответ: $x = \exp(\sin(2x))$

27. Для оценки погрешности метода итерации при решении нелинейного уравнения с одной переменной $F(x) = 0$ используется формула:

Ответ: $\Delta x_n \leq (q / (1 - q)) * |x_n - x_{n-1}|$

8. При решении систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса ведущий элемент:

Ответ: его величина не оказывает существенного влияния на алгоритм

9. При решении систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса реализация какой-либо процедуры выбора ведущего элемента преследует цель:

Ответ: повысить устойчивость алгоритма к ошибкам исходных данных

10. При решении систем линейных алгебраических уравнений с прямоугольной матрицей евклидова норма вектора невязки:

Ответ: равна нулю на псевдорешении для задачи с числом уравнений меньшим числа неизвестных

Оценочные средства для формирования компетенции ПК – 3 в процессе освоения дисциплины (модуля)

ПК-3 Способность составлять техникоэкономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.

Индикаторы достижения компетенции

Способен составлять техникоэкономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы

1. Алгоритм называется неустойчивым, если

- 1) большие изменения в исходных данных приводят к малому изменению результата
- 2) **малые изменения исходных данных и погрешности округления приводят к значительному изменению окончательных результатов**
- 3) большие изменения в исходных данных не изменяют окончательный результат
- 4) малые изменения исходных данных не изменяют окончательный результат

2. Аппроксимация называется непрерывной, если аппроксимирующая функция $f(x)$

- 1) строится на отрезке $[a, b]$
- 2) **является непрерывной**
- 3) является многочленом
- 4) аппроксимирует исходную непрерывную функцию $f(x)$

3. Аппроксимация называется точечной, если

- 1) аппроксимирующая функция $f(x)$ строится на дискретном множестве точек
- 2) для построения аппроксимирующей функции $f(x)$ используются точки, выбранные случайным образом
- 3) аппроксимирующая функция $f(x)$ вычисляется по значениям функции и ее производных в одной точке
- 4) **значения аппроксимирующей и аппроксимируемой функции совпадают в граничных точках отрезка**

4. В квадратурном методе Гаусса узловые точки на отрезке интегрирования расположены

- 1) **в точках, являющихся корнями многочлена Лежандра**
- 2) неравномерно, со сгущением к середине отрезка
- 3) равномерно
- 4) в точках, являющихся корнями многочлена Чебышева

5. Верхняя треугольная матрица - это квадратная матрица, у которой

- 1) ниже главной диагонали все элементы равны нулю
- 2) выше главной диагонали все элементы равны единице
- 3) ниже главной диагонали все элементы равны единице
- 4) выше главной диагонали все элементы равны нулю

6. Выбор начального приближения на сходимость метода Зейделя при решении систем линейных уравнений

Ответ: влияет всегда

7. Дано нелинейное уравнение $x^2 - \sin x + 1 = 0$ и начальное приближение $x_0 = 0$. Первое приближение x_1 в методе Ньютона равно

Ответ: 1

8. Дано уравнение $x = \sin x + 1$ и начальное приближение $x_0 = \pi / 2$. Первое приближение x_1 метода итераций равно

Ответ: 1

9. Дано уравнение $x^3 - x = 0$ и начальное приближение $x_0 = 1$. Результат одного шага метода Ньютона равен

Ответ: $x_1 = 1$

10. Даны линейные системы

$$1) \begin{cases} 2x_1 - x_2 = 7 \\ 5x_1 - 8x_2 = 1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 + 2x_2 = 6 \end{cases} \quad 3) \begin{cases} x_1 - 3x_2 = 4 \\ x_1 + 2x_2 = 2 \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 2x_1 + x_2 = 4 \\ 3x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$$

Какие системы обладают свойством диагонального преобладания?

Ответ: 1 и 2