

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет информатики, математики и экономики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.10 Численные методы

по специальности
среднего профессионального образования
09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения
очная

Новокузнецк, 2024

Фонд оценочных материалов по учебной дисциплине рассмотрен:

на заседании кафедры Информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина
наименование кафедры

25 января 2024 г. протокол № 6 Зав. кафедрой Маркидонов А.В.

Ф.И.О. подпись

на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики
наименование факультета

8 февраля 2024 г. протокол № 5 Председатель МК Жибинова И.А.

Эксперты от работодателя:

Общество с ограниченной ответственностью «Инспаер-Тек», г. Новокузнецк
место работы

Генеральный директор

должность подпись, Ф.И.О.

А.Ю. Марченко

Общество с ограниченной ответственностью «Синерго Софт Системс», г. Новокузнецк

место работы

Начальник отдела разработки отраслевых решений

должность подпись, Ф.И.О.

Б.С. Каширин

ППССЗ утверждена

Ученым советом факультета информатики, математики и экономики (протокол Ученого совета факультета № 7 от 08.02.2024 г.)

Год начала подготовки по учебному плану: 2024.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

знать:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

В процессе обучения формируются следующие общие компетенции:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

РАЗДЕЛ 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

1.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Таблица 1

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: <ul style="list-style-type: none">– использовать основные численные методы решения математических задач;– выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;– давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;– разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.	Текущий контроль <i>Оценка результатов выполнения практических заданий</i> Промежуточный контроль <i>Оценка результатов аттестации в другой форме (тестирования) – результатов тестирования</i> <i>Экзамен (собеседование и решение задачи)</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: <ul style="list-style-type: none">• методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;• методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравне-	Текущий контроль <i>Тестирование</i> <i>Устный опрос</i> <i>Письменный опрос</i> Промежуточный контроль <i>Оценка результатов аттестации в другой форме (тестирования) – результатов тестирования</i> <i>Экзамен(собеседование и решение задачи)</i>

РАЗДЕЛ 2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

2.1. Формы и виды текущего контроля успеваемости

Для установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения программой изучения дисциплины предусмотрены следующие формы:

- тестирование,
- опрос (устный, письменный);
- оценка результатов выполнения практических заданий (наблюдение за работой на практических занятиях и др.).

2.2. Характеристика форм и видов текущего контроля успеваемости, критерии оценивания

2.2.1 Тестирование

Тестирование (компьютерное или бланковое) проводится по изученным разделам дисциплины для выявления уровня знаний обучающегося, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации деятельности обучающихся.

Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос выделяется 1 минута. За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка формируется в соответствии с **критериями** таблицы:

Таблица 2

Количество набранных баллов в соотношении к максимально возможному количеству баллов	Оценка
более 0,85	отлично
от 0,6 до 0,85	хорошо
от 0,5 до 0,6	удовлетворительно
менее 0,5	неудовлетворительно

2.2.2 Опрос (устный, письменный)

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного и практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный опрос в устной или письменной форме по предыдущей теме.

Длительность опроса составляет 10 минут.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию вопроса (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала: требований нормативных документов, учебной литературы и т.п. (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на вопрос (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести самостоятельно составленные примеры;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

2.2.3 Оценка результатов выполнения практических заданий

Оценивание практических работ включает:

- наблюдение за работой на занятиях;
- проверку правильности выполнения работы, полноты и корректности выводов о проделанной работе;
- оформления результатов работы;
- собеседование при защите работ.

Критерии оценки:

- правильность выполнения практического задания (учитывается полнота отчета, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);
- самостоятельность выполнения задания и работы с методической литературой (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность отыскания в методических указаниях нужной информации);
- правильность ответа по теме и содержанию практического задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала, фактов, примеров (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Таблица 3

	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный ответ
--	-------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------

	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный ответ
Работа на практическом занятии	Работа выполнена не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов	Работа выполнена не полностью, но объемом выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки	Выполнены все требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета	Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями; действия выполняет в правильной последовательности; рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы
Результаты работы	Работа выполнена не полностью; содержит ошибки и неточности	Работа выполнена, но в оформлении допущены недочеты и ошибки	Выполнены все требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета	Работа оформлена аккуратно, содержит все необходимые данные и выводы; отсутствуют ошибки и неточности
Устные ответы на вопросы при защите	Не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «удовлетворительно»; не может ответить ни на один из поставленных вопросов	Правильно понимает суть вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов	Ответ удовлетворяет основным требованиям к оценке «отлично», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, а также допущены одна ошибка или не более двух недочетов, которые исправлены самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя	Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения; рационально использует время, отведенное на ответ

	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный ответ
Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

РАЗДЕЛ 3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Типовые задания для текущего контроля и оценивания по учебной дисциплине

3.1.1 Тема 1 Элементы теории погрешностей

3.1.1.1 Тестирование

Перечень вопросов для тестирования

1. Какие источники погрешностей могут возникать при численном решении задачи?

- a) Ошибки округления
- b) Ошибки метода
- c) Ошибки вычислений
- d) Ошибки моделирования

2. Какие источники погрешностей относятся к категории округления?

- a) Округление чисел
- b) Округление операций
- c) Округление функций
- d) Округление времени выполнения

3. Какие источники погрешностей относятся к категории метода?

- a) Неверное использование алгоритма
- b) Слишком маленькая точность метода
- c) Недостаточное количество итераций
- d) Неправильно выбранные начальные значения

4. Какие источники погрешностей относятся к категории вычислений?

- a) Погрешность вычисления элементарных функций
- b) Ошибка в вычислении арифметических операций
- c) Неправильное округление промежуточных результатов
- d) Некорректное использование математических формул

5. Какие источники погрешностей относятся к категории моделирования?

- a) Недостаточное количество учитываемых факторов в модели
- b) Неправильное представление математической модели
- c) Ошибки ввода данных в модель
- d) Неверное применение математических методов

6. Какая погрешность возникает при округлении чисел к определенному количеству знаков после запятой?

- a) Абсолютная погрешность
- b) Относительная погрешность
- c) Округляющая погрешность
- d) Нелинейная погрешность

7. Какая погрешность возникает при округлении промежуточных результатов во время выполнения вычислений?

- a) Вычислительная погрешность
- b) Рост погрешности
- c) Пропорциональная погрешность
- d) Погрешность округления

8. Какая погрешность может быть вызвана ошибками ввода данных в математическую модель?

- a) Инструментальная погрешность
- b) Ошибка ввода
- c) Погрешность моделирования
- d) Погрешность измерений

9. Какая погрешность может возникнуть из-за недостаточного количества учитываемых факторов в математической модели?

- a) Факторная погрешность
- b) Погрешность учета
- c) Неполнота модели
- d) Погрешность представления модели

10. Какая погрешность может возникнуть из-за неправильного представления математической модели?

- a) Модельная погрешность
- b) Погрешность представления
- c) Неопределенность модели
- d) Погрешность формулировки

11. Какая погрешность может возникнуть из-за ошибок в вычислении арифметических операций?

- a) Операционная погрешность
- b) Арифметическая погрешность
- c) Неправильное вычисление
- d) Погрешность округления вычислений

12. Какая погрешность может возникнуть из-за неправильного использования математических формул?

- a) Формульная погрешность
- b) Погрешность формулы
- c) Некорректное применение формулы
- d) Погрешность вычислений формулы

13. Какая погрешность может возникнуть из-за неверного использования алгоритма решения задачи?

- a) Алгоритмическая погрешность
- b) Погрешность алгоритма
- c) Недостаточное количество итераций
- d) Погрешность округления алгоритма

14. Какая погрешность может возникнуть из-за слишком малой точности используемого метода решения задачи?

- a) Методическая погрешность
- b) Погрешность метода
- c) Неправильное выбор метода
- d) Погрешность округления метода

15. Какую погрешность можно оценить относительно истинного значения результата?

- a) Абсолютная погрешность
- b) Относительная погрешность
- c) Округляющая погрешность
- d) Инструментальная погрешность

16. Какую погрешность можно оценить с помощью сравнения полученного результата с другими методами или моделями?

- a) Погрешность сравнения
- b) Оценочная погрешность
- c) Погрешность соответствия
- d) Нелинейная погрешность

17. Какую погрешность можно получить при замене исходных данных на приближенные значения?

- a) Модельную погрешность
- b) Погрешность приближения
- c) Погрешность округления данных

d) Погрешность вычислений

18. Какие источники погрешностей нужно учитывать при численном решении задачи?

- a) Все перечисленные выше
- b) Только источники округления
- c) Только источники метода
- d) Только источники вычислений

19. Какие факторы могут усиливать погрешность при численном решении задачи?

- a) Увеличение числа итераций
- b) Увеличение сложности алгоритма
- c) Увеличение точности компьютера
- d) Увеличение количества используемых методов

3.1.1.2 Опрос (устный или письменный)

Перечень вопросов для организации опроса:

1. Какие источники погрешностей могут возникать при численном решении задачи?
2. Какие типы погрешностей можно выделить при классификации погрешностей результатов численного решения?
3. Что такое абсолютная погрешность при численном решении задачи?
4. Что такое относительная погрешность при численном решении задачи?
5. Какие методы вычисления погрешностей результатов численного решения можно применять?
6. Каким образом можно оценить погрешность численного решения задачи?
7. Какая формула позволяет вычислить абсолютную погрешность в численном решении задачи?
8. Какая формула позволяет вычислить относительную погрешность в численном решении задачи?
9. Какие методы используются для минимизации погрешностей результатов численного решения?
10. Что такое метод Монте-Карло и как он связан с вычислением погрешностей результатов численного решения?
11. Что такое интервальный метод и как он применяется для оценки погрешностей численного решения задачи?
12. Какую роль играет машинная арифметика в возникновении погрешностей результатов численного решения?
13. Какие способы округления чисел используются для учета погрешностей при численном решении задачи?
14. Какие методы позволяют оценить чувствительность результата численного решения к изменениям входных данных?
15. Какие методы позволяют оценить устойчивость численного решения задачи к погрешностям?
16. Какие методы позволяют оценить точность численного решения задачи?
17. Какие методы позволяют улучшить точность численного решения задачи?
18. Какие методы использования приближений позволяют уменьшить погрешности численного решения задачи?
19. Что такое упругость численного метода решения задачи и как она связана с погрешностями результата?
20. Какие способы вывода погрешностей численного решения задачи на графики и диаграммы существуют?
21. Что такое метод статистического анализа погрешностей и как он применяется для вычисления погрешностей результатов?
22. Какие случайные факторы могут вносить погрешность в численное решение задачи?
23. Какие методы аппроксимации позволяют оценить погрешности численного решения задачи?
24. Какие методы интерполяции используются для вычисления погрешностей результатов численного решения?
25. Какие случайные явления могут влиять на погрешность численного решения задачи?
26. Какие типы зависимостей между переменными могут повлиять на погрешность численного решения задачи?
27. Какие методы анализа погрешностей используются для проверки корректности численного решения задачи?
28. Какая роль погрешностей численного решения задачи в гарантии качества полученного результата?
29. Какие методы позволяют учитывать систематические погрешности в численном решении задачи?
30. Какие методы позволяют оценить невыполнение условий задачи при численном решении и как это влияет на погрешность результата?

3.1.2 Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений

3.1.2.1 Тестирование

Перечень вопросов для тестирования:

1. Какое из следующих уравнений является алгебраическим и приводит к приближенному решению:
 - а) $x^2 + 3x = 2$,
 - б) $\sin(x) = 2$?
2. Как называется метод, использующий последовательные приближения для нахождения решений уравнения?
 - а) Метод Ньютона,
 - б) Метод Эйлера,
 - в) Метод Рунге-Кутты,
 - г) Метод Гаусса.
3. Какая формула используется в методе Ньютона для получения следующего приближения решения уравнения?
 - а) $x_{n+1} = x_n - f(x_n)/f'(x_n)$,
 - б) $y_{n+1} = y_n + f(x_n)/f'(x_n)$,
 - в) $x_{n+1} = x_n + f(x_n)/f'(x_n)$,
 - г) $x_{n+1} = x_n - f(x_n)x_n/f'(x_n)$.
4. Какой метод нахождения приближенного решения уравнения основан на делении отрезка пополам?
 - а) Метод Гаусса,
 - б) Метод бисекции,
 - в) Метод Рунге-Кутты,
 - г) Метод Эйлера.
5. Какое условие должно быть выполнено для применения метода Рунге-Кутты в решении алгебраического уравнения?
 - а) Уравнение должно быть линейным,
 - б) Уравнение должно быть нелинейным,
 - в) Уравнение должно быть многочленом,
 - г) Уравнение должно быть экспонентой.
6. Какой метод находит приближенные корни уравнения путем итеративного уточнения значения корня?
 - а) Метод Ньютона,
 - б) Метод Гаусса,
 - в) Метод бисекции,
 - г) Метод Рунге-Кутты.
7. Какое уравнение может быть решено методом Ньютона?
 - а) $f(x) = \sin(x)$,
 - б) $f(x) = x^2 - 3x - 2$,
 - в) $f(x) = 2x + 3$,
 - г) $f(x) = e^x$.
8. Какой метод находит приближенное решение трансцендентных уравнений?
 - а) Метод Рунге-Кутты,
 - б) Метод Гаусса,
 - в) Метод Ньютона,
 - г) Метод бисекции.
9. Какой метод использует график функции для нахождения приближенных корней?
 - а) Метод Гаусса,
 - б) Метод бисекции,
 - в) Метод Рунге-Кутты,
 - г) Метод графического пути.
10. Какое уравнение может быть решено методом бисекции?
 - а) $f(x) = x^2 - 3x - 2$,
 - б) $f(x) = \sin(x)$,
 - в) $f(x) = 2x + 3$,
 - г) $f(x) = e^x$.
11. Какая формула используется в методе бисекции для получения следующего приближения решения уравнения?
 - а) $x_{n+1} = (x_n + x_{n+1})/2$,
 - б) $x_{n+1} = (x_n - x_{n+1})/2$,
 - в) $x_{n+1} = x_n/2$,

г) $x_{n+1} = x_n + x_n/2$.

12. Какой метод находит приближенное решение уравнения, используя производные функции?

- а) Метод Гаусса,
- б) Метод Ньютона,
- в) Метод бисекции,
- г) Метод Рунге-Кутты.

3.1.2.2 Опрос (устный или письменный)

Перечень вопросов для организации опроса

1. Какие методы можно использовать для приближённого решения алгебраических и трансцендентных уравнений?
2. Что такое задача локализации корней?
3. Какие способы можно применять для постановки задачи локализации корней?
4. Какие численные методы существуют для решения уравнений?
5. Что такое метод половинного деления и как он используется для решения уравнений?
6. Что такое метод Ньютона и как он применяется для решения уравнений?
7. Какие преимущества и недостатки имеет метод половинного деления?
8. Какие преимущества и недостатки имеет метод Ньютона?
9. Какой метод является более точным: метод половинного деления или метод Ньютона?
10. Какая формула используется для итерационного процесса метода Ньютона?
11. Как выбрать начальное приближение для метода Ньютона?
12. Что такое сходимость численного метода решения уравнений?
13. Что такое метод простой итерации и как он применяется к решению уравнений?
14. Расскажите о методе секущих и его принципе работы.
15. Какие практические применения имеют численные методы решения уравнений?
16. Какие программные инструменты можно использовать для реализации численных методов решения уравнений?
17. Что такое метод бисекции и как он работает для решения уравнений?

3.1.3 Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений

3.1.3.1 Тестирование

Перечень вопросов для тестирования:

1. Какое определение подходит для системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)?
 - а) Система уравнений, в которой каждое уравнение имеет одну неизвестную
 - б) Система уравнений, в которой каждое уравнение имеет две неизвестных
 - в) Система уравнений, в которой каждое уравнение имеет три неизвестных
 - д) Система уравнений, в которой каждое уравнение имеет не менее одной неизвестной
2. Что представляют собой коэффициенты в системе линейных алгебраических уравнений?
 - а) Константы, стоящие при неизвестных
 - б) Неизвестные, для которых ищутся значения
 - в) Разности значений неизвестных
 - д) Результаты уравнений при заданных значениях неизвестных
3. Какой метод можно применить для решения СЛАУ с помощью матриц?
 - а) Метод Гаусса
 - б) Метод Якоби
 - в) Метод Эйлера
 - д) Метод Ньютона
4. Что показывает ранг матрицы коэффициентов СЛАУ?
 - а) Количество уравнений в системе
 - б) Количество неизвестных в системе
 - в) Количество независимых уравнений в системе
 - д) Количество зависимых уравнений в системе
5. Какая система линейных алгебраических уравнений является некорректной?
 - а) Система, у которой решений нет
 - б) Система, у которой бесконечное количество решений
 - в) Система, у которой есть единственное решение
 - д) Система, у которой решения не существует или бесконечное количество решений
6. Какое условие должны удовлетворять коэффициенты СЛАУ, чтобы система имела единственное решение?

- a) Все главные миноры матрицы коэффициентов отличны от нуля
 - b) Хотя бы один главный минор матрицы коэффициентов не равен нулю
 - c) Все элементы матрицы коэффициентов отличны от нуля
 - d) Хотя бы один элемент матрицы коэффициентов не равен нулю
7. Какой метод позволяет решить СЛАУ путем приведения к треугольному виду?
- a) Метод Гаусса
 - b) Метод Якоби
 - c) Метод Гаусса-Жордана
 - d) Метод прогонки
8. Что показывает количество решений СЛАУ, когда ранг матрицы коэффициентов равен количеству неизвестных?
- a) Система имеет единственное решение
 - b) Система может иметь единственное решение или не иметь решений
 - c) Система может иметь бесконечное количество решений или не иметь решений
 - d) Система имеет бесконечное количество решений
9. Какой метод позволяет решить СЛАУ путем подстановки значений неизвестных в уравнения?
- a) Метод Гаусса
 - b) Метод Якоби
 - c) Метод Эйлера
 - d) Метод прогонки
10. В каких случаях система линейных алгебраических уравнений называется совместной?
- a) Когда система имеет решение
 - b) Когда система не имеет решения
 - c) Когда система имеет бесконечное количество решений
 - d) Когда система имеет единственное решение
11. Что означает выражение "динамический выбор ведущего элемента" в методе Гаусса?
- a) Выбор элемента матрицы коэффициентов, у которого наибольший модуль
 - b) Выбор элемента матрицы коэффициентов, у которого наименьший модуль
 - c) Выбор элемента матрицы коэффициентов, у которого наибольшая абсолютная погрешность
 - d) Выбор элемента матрицы коэффициентов, у которого наименьшая абсолютная погрешность
12. Какой метод позволяет решить СЛАУ, когда матрица коэффициентов является диагонально преобладающей?
- a) Метод Гаусса
 - b) Метод Якоби
 - c) Метод прогонки
 - d) Метод Гаусса-Жордана
13. Что означает термин "преобразования строк" в методе Гаусса-Жордана?
- a) Арифметические операции над уравнениями системы
 - b) Замена неизвестных другими переменными
 - c) Изменение порядка уравнений в системе
 - d) Изменение порядка столбцов в матрице коэффициентов
14. Как называется СЛАУ, у которой все коэффициенты равны нулю, а правые части уравнений отличны от нуля?
- a) Система несовместна
 - b) Система совместна
 - c) Система имеет единственное решение
 - d) Система имеет бесконечное количество решений

3.1.3.2 Опрос (устный или письменный)

Перечень вопросов для организации опроса

1. Как вы определяете систему линейных алгебраических уравнений?
2. Какие методы решения систем линейных уравнений вы знаете?
3. Как можно классифицировать системы линейных уравнений?
4. Как можно представить систему линейных уравнений в матричной форме?

5. Что такое матрица коэффициентов системы линейных уравнений?
6. Какие методы графического решения систем линейных уравнений вы знаете?
7. В каких случаях система линейных уравнений имеет единственное решение?
8. В каких случаях система линейных уравнений имеет бесконечное количество решений?
9. Какие методы аналитического решения систем линейных уравнений вы знаете?
10. Что такое ранг системы линейных уравнений?
11. Как связано количество переменных системы линейных уравнений с ее решаемостью?
12. Что такое элементарные преобразования системы линейных уравнений?
13. Какие методы численного решения систем линейных уравнений вы знаете?
14. Какие погрешности возникают при численном решении систем линейных уравнений?
15. Какие ситуации могут возникнуть при решении систем линейных уравнений методом Гаусса?
16. Что такое LU-разложение матрицы при решении систем линейных уравнений?
17. Какие преимущества и недостатки имеет метод Жордана-Гаусса при решении систем линейных уравнений?
18. Какие методы итерационного решения систем линейных уравнений вы знаете?
19. Каким образом можно проверить правильность решения системы линейных уравнений?
20. Как влияет удаление строк и столбцов на решение системы линейных уравнений?
21. Какие специальные виды систем линейных уравнений вы знаете?
22. Что такое совместные и несовместные системы линейных уравнений?
23. Каким образом можно упростить систему линейных уравнений методом Гаусса-Жордана?
24. Какие методы векторных операций применяются при решении систем линейных уравнений?
25. Какими методами можно определить количество решений системы линейных уравнений?
26. Как влияет дополнение строк и столбцов на решение системы линейных уравнений?
27. Какие методы можно использовать для нахождения обратной матрицы при решении систем линейных уравнений?
28. Какие приложения имеют системы линейных уравнений в реальной жизни?
29. Каким образом системы линейных уравнений связаны с линейным программированием?
30. Какие методы решения систем линейных уравнений находят применение в компьютерных алгоритмах?

3.1.4 Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций

3.1.4.1 Тестирование

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что такое интерполяционный многочлен Лагранжа?
 - a) Многочлен, который проходит через заданные точки
 - b) Многочлен, который используется для вычисления производных
 - c) Многочлен, который зависит только от одной переменной
 - d) Многочлен, который используется для нахождения площади под кривой
2. Какая формула используется для вычисления интерполяционного многочлена Лагранжа?
 - a) Формула Гаусса
 - b) Формула Лагранжа
 - c) Формула Ньютона
 - d) Формула сплайнов
3. Какие интерполяционные формулы используются в методе Ньютона?
 - a) Формулы Лагранжа
 - b) Формулы Бесселя
 - c) Формулы Ньютона
 - d) Формулы Эйлера
4. Что такое интерполирование сплайнами?
 - a) Метод вычисления производных
 - b) Метод аппроксимации функции кусочно-полиномиальными функциями
 - c) Метод решения систем линейных уравнений
 - d) Метод прогонки
5. Какие типы сплайнов существуют?
 - a) Линейные, квадратичные, кубические
 - b) Ломанные линии, параболы, гиперболы
 - c) Эллипсы, гиперболы, параболы
 - d) Экспоненты, логарифмы, тригонометрические функции

6. Какие интерполяционные формулы используются в методе интерполяции сплайнами?
 - a) Формулы Лагранжа
 - b) Формулы Ньютона
 - c) Формулы сплайнов
 - d) Формулы Бесселя
7. Что такое разбиение отрезка интерполирования?
 - a) Задание точек, через которые нужно провести сплайн
 - b) Разделение отрезка интерполирования на несколько подотрезков
 - c) Задание коэффициентов сплайна
 - d) Разделение функции на сегменты
8. Какой метод используется для нахождения коэффициентов сплайна?
 - a) Метод Гаусса
 - b) Метод Рунге-Кутты
 - c) Метод прогонки
 - d) Метод секущих
9. Какая формула используется для вычисления сплайна в каждом подотрезке?
 - a) Формула Лагранжа
 - b) Формула Ньютона
 - c) Формула сплайнов
 - d) Формула Бесселя
10. Что такое узлы интерполирования?
 - a) Точки, через которые нужно провести сплайн
 - b) Точки, в которых задана функция
 - c) Точки, в которых нужно найти значение функции
 - d) Точки, в которых ищется производная функции
11. Что такое многочлены Лагранжа?
 - a) Многочлены, которые используются для нахождения корней уравнений
 - b) Многочлены, которые используются для нахождения площади под кривой
 - c) Многочлены, которые используются для аппроксимации функции
 - d) Многочлены, которые используются для вычисления производных
12. Какая формула используется для вычисления интерполяционного многочлена Ньютона?
 - a) Формула Гаусса
 - b) Формула Лагранжа
 - c) Формула Ньютона
 - d) Формула сплайнов
13. Какое условие должны удовлетворять узлы интерполирования?
 - a) Узлы должны быть равномерно распределены
 - b) Узлы должны быть симметрично распределены
 - c) Узлы должны быть случайно распределены
 - d) Узлы не должны обладать какими-либо особыми свойствами
14. Что такое "условие склейки" при интерполировании сплайнами?
 - a) Условие, при котором сплайны соединяются точками
 - b) Условие, при котором сплайны проходят через все узлы интерполирования
 - c) Условие, при котором сплайны проходят через заданные точки
 - d) Условие, при котором сплайны гладко соединяются
15. Что такое сплайн-функция?
 - a) Функция, которая представляет собой сумму многочленов
 - b) Функция, которая используется для вычисления производных
 - c) Функция, которая проходит через заданные точки
 - d) Функция, которая аппроксимирует исходную функцию
16. Какие недостатки есть у метода интерполирования сплайнами?
 - a) Сложность вычислений
 - b) Высокая степень погрешности

- c) Ограничение в выборе узлов интерполирования
- d) Отсутствие недостатков

3.1.4.1 Опрос (устный или письменный)

Перечень вопросов для организации опроса

1. Что такое интерполяционный многочлен Лагранжа?
2. Какова формула для вычисления интерполяционного многочлена Лагранжа?
3. Какие условия должны быть выполнены для применения интерполяционного многочлена Лагранжа?
4. В чем преимущество использования интерполяционного многочлена Лагранжа?
5. Что такое интерполяционная формула Ньютона?
6. Как выглядит формула для вычисления интерполяционного многочлена Ньютона?
7. Какую информацию о функции требуется для использования интерполяционной формулы Ньютона?
8. Для каких случаев использование интерполяционной формулы Ньютона может быть предпочтительнее?
9. Что такое интерполирование сплайнами?
10. Какие условия должны быть выполнены для применения интерполяции сплайнами?
11. Какова основная идея интерполяции сплайнами?
12. Что такое узлы сплайна?
13. Какую информацию о функции требуется для интерполяции сплайнами?
14. Какие методы решения систем уравнений обычно используются в интерполировании сплайнами?
15. Как выбрать количество узлов сплайна для достижения оптимальной точности интерполяции?
16. Как влияет степень интерполяционного многочлена на точность интерполяции сплайнами?
17. В чем преимущество использования интерполяции сплайнами по сравнению с интерполяционными многочленами?
18. Какие особенности применения интерполяции сплайнами в реальных задачах?
19. Каковы главные проблемы, связанные с построением интерполяции сплайнами?
20. Какие существуют методы выбора узлов для интерполяции сплайнами?
21. В чем заключается проблема переобучения при интерполяции сплайнами?
22. Какие параметры сплайна оказывают влияние на точность интерполяции?
23. Каковы возможные источники ошибок в интерполяции сплайнами?
24. Какие специализированные методы интерполяции сплайнами можно использовать для определенных типов функций?
25. Какие ограничения есть у интерполяции сплайнами?
26. Какие методы можно использовать для оценки точности интерполяции сплайнами?
27. Какой подход к выбору интерполяционного метода наиболее эффективен в различных ситуациях?
28. Какие факторы надо учитывать при выборе между интерполяцией сплайнами и интерполяционным многочленом Лагранжа?
29. Какую дополнительную информацию о функции можно получить с помощью интерполяции сплайнами?
30. Какие примеры практического применения интерполяции сплайнами вы знаете?

3.1.5 Тема 5. Численное интегрирование

3.1.5.1 Тестирование

Перечень вопросов для тестирования:

1. Численное интегрирование используется для:
 - a) поиска производной функции
 - b) нахождения значения функции в заданной точке
 - c) вычисления определенного интеграла
 - d) решения уравнения
2. Для численного интегрирования требуется найти приближенную площадь:
 - a) под кривой графика функции
 - b) около точки пересечения с осью Ox
 - c) между двумя заданными точками
 - d) площадь не находится
3. Какой метод численного интегрирования основан на использовании прямоугольников?
 - a) метод трапеций
 - b) метод Симпсона
 - c) метод по координатных прямоугольников
 - d) метод Монте-Карло

4. Какой метод численного интегрирования использует квадратичные интерполяционные полиномы?
- метод трапеций
 - метод Симпсона
 - метод покоординатных прямоугольников
 - метод Монте-Карло
5. Какой метод численного интегрирования является более точным: метод трапеций или метод Симпсона?
- метод трапеций
 - метод Симпсона
 - оба метода имеют одинаковую точность
 - точность зависит от конкретной функции
6. Для численного интегрирования необходимо знать:
- значение функции в точке интегрирования
 - производную функции
 - аналитическое выражение для функции
 - интеграл функции
7. Какой метод численного интегрирования использует равномерно распределенные узлы на интервале интегрирования?
- метод трапеций
 - метод Симпсона
 - метод покоординатных прямоугольников
 - метод Монте-Карло
8. Вычисление интеграла с помощью численного интегрирования не требует знания:
- аналитического выражения для функции
 - производной функции
 - точного значения интеграла
 - значения функции на всем интервале интегрирования
9. Какой метод численного интегрирования будет наиболее точным при интегрировании полиномиальной функции низкой степени?
- метод трапеций
 - метод Симпсона
 - метод покоординатных прямоугольников
 - метод Монте-Карло
10. Вычисление интеграла с помощью численного интегрирования требует:
- разбиение интервала интегрирования на равные части
 - использование интерполяционных полиномов
 - замену интеграла суммой конечных слагаемых
 - нахождение производной функции
11. При использовании численного интегрирования разбиение интервала интегрирования на меньшие отрезки:
- улучшает точность результата
 - ухудшает точность результата
 - не влияет на точность результата
 - точность зависит от конкретной функции

3.1.5.2 Опрос (устный или письменный)

Перечень вопросов для организации опроса

1. Какое значение численного интеграла вы когда-либо вычисляли?
2. Как вы выбираете метод численного интегрирования для конкретной задачи?
3. Какие методы численного интегрирования вы наиболее часто используете?
4. Какие факторы влияют на точность численного интегрирования?
5. Как вы проверяете правильность результата численного интегрирования?
6. Какие проблемы вы обычно встречаете при численном интегрировании?
7. Как вы выбираете шаг интегрирования для численного метода?
8. Какой метод численного интегрирования вы считаете наиболее эффективным?

9. Каковы достоинства и недостатки метода прямоугольников в численном интегрировании?
10. Каковы достоинства и недостатки метода трапеции в численном интегрировании?
11. Каковы достоинства и недостатки метода Симпсона в численном интегрировании?
12. Как вы определяете, когда применять численное интегрирование вместо аналитического?
13. Какие математические пакеты или программы вы используете для численного интегрирования?

3.1.6 Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

ний

3.1.6.1 Тестирование

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что такое численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений?
 - a) Решение, полученное с помощью численных методов
 - b) Решение, полученное аналитически
 - c) Решение, полученное графически
 - d) Решение, полученное приближенно

2. Какие методы можно использовать для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
 - a) Методы Эйлера и Рунге-Кутты
 - b) Метод Гаусса
 - c) Методы Ньютона и Лагранжа
 - d) Методы трехточечных формул и Симпсона

3. Какой метод из предложенных является явным методом численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
 - a) Метод Эйлера
 - b) Метод Рунге-Кутты
 - c) Метод Гаусса
 - d) Метод Симпсона

4. Какой метод из предложенных является методом высокой точности численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
 - a) Метод Эйлера
 - b) Метод Рунге-Кутты
 - c) Метод Гаусса
 - d) Метод Симпсона

5. В чем заключается метод Эйлера для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
 - a) Разложение функции в ряд Тейлора для аппроксимации решения
 - b) Итерационное приближение решения с помощью предыдущего значения
 - c) Применение графического метода
 - d) Использование квадратурных формул

6. Какой метод из предложенных является самым простым для понимания и реализации?
 - a) Метод Эйлера
 - b) Метод Рунге-Кутты
 - c) Метод Гаусса
 - d) Метод Симпсона

7. Какие ограничения есть у метода Эйлера для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
 - a) Метод является неустойчивым при определенных значениях шага
 - b) Метод требует большого количества вычислений
 - c) Метод не применим для уравнений высокого порядка
 - d) Метод не может решить уравнения с переменными коэффициентами

8. Какие достоинства имеет метод Рунге-Кутты для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
 - a) Высокая точность решения
 - b) Устойчивость при различных значениях шага
 - c) Возможность решения уравнений высокого порядка
 - d) Применимость к уравнениям с переменными коэффициентами

9. Каким образом метод Рунге-Кутты приближенно решает обыкновенные дифференциальные уравнения?

- a) С использованием ряда Тейлора
- b) Итерационным методом
- c) Через численные интегрирование
- d) Путем линейной аппроксимации

10. Какой метод численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений можно использовать для задачи Коши?

- a) Метод Эйлера
- b) Метод Рунге-Кутты
- c) Метод Гаусса
- d) Метод Симпсона

11. Какие параметры влияют на точность численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?

- a) Шаг и количество итераций
- b) Размер области и интенсивность функции
- c) Начальные условия и степень уравнения
- d) Коэффициенты уравнения и исходные данные

12. Какой метод из предложенных является самым устойчивым для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?

- a) Метод Эйлера
- b) Метод Рунге-Кутты
- c) Метод Гаусса
- d) Метод Симпсона

3.1.6.2 Опрос (устный или письменный)

Перечень вопросов для организации опроса

1. Как Вы определяете численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений?
2. Какие методы численного решения ОДУ Вы знаете?
3. Как влияют численные методы на точность решения ОДУ?
4. Какие факторы необходимо учитывать при выборе метода численного решения ОДУ?
5. Какие преимущества имеют явные методы численного решения ОДУ?
6. Что такое метод Эйлера и как он применяется к численному решению ОДУ?
7. Как работает метод Рунге-Кутты 4-го порядка и какие его особенности?
8. Чем отличаются линейные и нелинейные ОДУ с точки зрения численного решения?
9. Какие методы численного решения ОДУ используются для решения жестких ОДУ?
10. Какова роль шага интегрирования при численном решении ОДУ?
11. Как выбрать оптимальный шаг интегрирования при численном решении ОДУ?
12. Какие погрешности могут возникать при численном решении ОДУ и как их оценить?
13. Какие факторы необходимо учитывать при численном решении систем ОДУ?
14. Какие методы численного решения систем ОДУ наиболее эффективны?
15. Какой метод численного решения ОДУ Вы считаете наиболее универсальным и почему?

3.2 Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1 Промежуточная аттестация в другой форме – форме тестирования

Промежуточная аттестация в форме тестирования проводится по содержанию раздела 1 программы учебной дисциплины.

Для проведения тестирования используются те же тестовые вопросы, что и для проведения текущей аттестации (представлены в п. 3.1)

Время, отводимое на выполнение итогового теста – 50 мин. Количество вопросов – 35. Максимальное количество баллов, полученное при прохождении итогового теста – 35.

При проведении контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы двух типов:

- выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 1 балл;

- выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 1 балла). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов.

Шкала оценивания

Таблица 4

Количество баллов	Оценка
85-100	отлично
70-84	хорошо
55-69	удовлетворительно
менее 55	неудовлетворительно

3.2.2 Промежуточная аттестация в форме экзамена

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является экзамен.

Содержание и процедура накопительной системы.

По каждому разделу учебной дисциплины предусмотрены оценочные средства: задания в тестовой форме, открытые вопросы, контрольные работы, которые позволяют оценить уровень знаний и умений по предмету. Студент, выполнивший все виды заданий в установленные сроки, получает оценку по экзамену. Студент, имеющий задолженность по какому-либо заданию, готовится к выполнению задания по данной теме в экзамена. Задания в тестовой форме и открытые вопросы по каждому разделу выполняют те студенты, которые не выполняли их ранее.

Общая характеристика экзамена. Используются следующие виды оценочных средств: задания в тестовой форме, открытые вопросы.

Время выполнения каждого вида оценочного средства: тестовые задания и открытые вопросы по каждому разделу - общее время выполнения от 20 до 35 минут.

На экзамене можно использовать оценочное средство: задания в тестовой форме с выбором одного правильного ответа и открытой формы для проверки знаний и умений по всему курсу изучаемой дисциплины.

Составитель:

Вячкин Е.С., доцент каф. МФиММ