ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ «ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ШАДОВА»

Утверждаю:
Директор ГБПОУ «ЧГТК
им. М.И. Щадова»
С.Н. Сычев
« 26» мая 2025 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

0П.10 Численные методы

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО

09.02.07 Информационные системы и программирование

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 54CE6FF6F2E941EC6571CFEA2EAFB5E4
Владелец: Сычев Сергей Николаевич
Действителен: с 23.08.2024 до 16.11.2025

Черемхово, 2025

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе ФГОС СПО по специальности ***09.02.07 Информационные системы и программирование*** программы учебной дисциплины ***Численные методы***

Разработчик:

ГБПОУ «ЧГТК им. М.И. Щадова»	преподаватель	Т.В. Окладникова
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании цикловой комиссии:

«Информатики и ВТ»

Протокол №6 от «04» февраля 2025 г.

Председатель ЦК: Н.С. Коровина

Одобрено Методическим советом колледжа

Протокол №4 от «05» марта 2025 г.

Председатель МС: Е.А. Литвинцева

СОДЕРЖАНИЕ

		СТР.
1.	ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
3.	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	4
4.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	4
5.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ	12
6.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	21
	ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	24

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ***Численные методы*** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО специальности ***09.02.07 Информационные системы и программирование***, общими и профессиональными компетенции:

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.5 Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода

ПК 3.4 Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием

ПК 5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему

ПК 9.2 Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием

ПК 10.1 Обрабатывать статистический и динамический информационный контент

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Учебным планом предусмотрена промежуточная аттестация по учебной дисциплине ***Численные методы*** в форме дифференцированного зачета.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате аттестации осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

Базовая часть:

умения:

- 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.

знания:
- 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.

Вариативная часть:

знания:
- численные методы решения уравнений;
- метод Эйлера;
-метод Рунге – Кутта;
- формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол;

3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Контроль и оценка знаний, умений, а также сформированность общих и профессиональных компетенций осуществляются с использованием следующих форм и методов: выполнение тестового задания и практического задания (по итогам изучения дисциплины); выполнение и защита практических работ; выполненные самостоятельных работ. Оценка освоения дисциплины Дискретная математика с элементами математической логики предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение дифференцированного зачета по дисциплине.

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тема 1. Элементы теории погрешностей

Устные вопросы:

1. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники и классификация погрешностей.
2. Десятичная запись приближенных чисел. Значащая цифра. Верные значащие цифры. Округление чисел. Связь между числом верных знаков и погрешностью числа.
3. Погрешности суммы и разности. Потеря точности при вычитании близких чисел.
4. Погрешности произведения. Число верных знаков произведения.
5. Погрешности произведения и частного. Число верных знаков частного.
6. Относительная погрешность степени и корня.
7. Погрешности вычисления значений функции.

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений

Устные вопросы:

1)Графическое отделение корней
2)Аналитическое отделение корней.
3)Метод половинного деления
4)Метод хорд.

5)Метод касательных.
6)Метод итераций.

Практические задания:

Задание 1.

Отделить корни уравнения графически:

$\sin x = nx - 2$

Задание 2.

Отделить корни уравнения аналитически:

$11x^3 + nx^2 + 2x + n = 0$.

Задание 3.

Приближенно найти все корни уравнения с точностью $\varepsilon = 0{,}1$

$$x^3 - nx^2 + 3 + n = 0$$

а) методом половинного деления.

б) методом касательных.

в) методом хорд.

г) методом итераций.

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений

Решить систему уравнений в MS Excel (итераций решения СЛАУ);

Вариант 1 $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = -6, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ x_1 + 6x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases}$ Вариант 2 $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -1, \\ -3x_1 - x_2 + x_3 = -1, \\ -x_1 + 4x_2 + 5x_3 = -8. \end{cases}$

Вариант 3 $\begin{cases} -2x_1 - x_2 + x_3 = 10, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -14, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6. \end{cases}$ Вариант 4 $\begin{cases} -5x_1 - 2x_2 + x_3 = -10, \\ 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 7, \\ x_1 - 6x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}$

Вариант 5 $\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -12, \\ x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 2, \\ -x_1 - 5x_2 + x_3 = -6. \end{cases}$ Вариант 6 $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 = -5, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 0, \\ -2x_1 + 5x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$

Вариант 7 $\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 = -11, \\ x_1 + 3x_2 = 6, \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$ Вариант 8 $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 5, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 0, \\ -3x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -11. \end{cases}$

Вариант 9 $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 2, \\ 5x_1 + 2x_3 = 18, \\ -3x_1 + x_2 - 6x_3 = -7. \end{cases}$ Вариант 10 $\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 - x_3 = -5, \\ -3x_1 - 6x_2 + 2x_3 = 5, \\ 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = -21. \end{cases}$

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций

Устные вопросы:

Метод Лагранжа:

1. Полиномом какой степени является интерполяционный полином Лагранжа при n+1 узлах?
2. Может ли метод Лагранжа применяться для экстраполяции?
3. Что влияет на точность интерполяции в методе Лагранжа?
4. Можно ли добавлять новые узлы интерполяции при использовании метода Лагранжа?
5. Можно ли располагать узлы интерполяции произвольно при использовании метода?
6. К какому классу функций относится функция, задаваемая интерполяционной формулой Лагранжа?
7. Как повлияет дополнительная n+1 точка исходных данных внутри отрезка [x0, xn] на точность интерполяции?
8. Как определить погрешность интерполяции в узле?
9. Как влияет количество узлов интерполяции на точность интерполяции?
10. Каким путем в общем случае можно повысить точность интерполяции?

Метод Ньютона:

1. Может ли метод Ньютона применяться для экстраполяции?
2. Можно ли располагать неравномерно узлы интерполяции при использовании основного метода Ньютона?
3. Каким путем можно повысить точность интерполяции при использовании метода Ньютона?
4. Конечную разность какого наивысшего порядка можно получить по n исходным точкам?
5. Как выражается конечная разность k-го порядка?
6. Можно ли конечную разность выразить только через исходные значения функции?
7. В чем заключается разница между первой и второй интерполяционными формулами Ньютона?
8. Какой прием можно использовать для оценки погрешности интерполяции таблично заданной функции?
9. Какой степени можно получить интерполяционный полином при трех заданных точках методом Ньютона?
10. Сколько существует интерполяционных полиномов степени n?

Метод наименьших квадратов:

1. Можно ли при аппроксимации полиномом таблично заданной функции обеспечить прохождение аппроксимирующей функции точно через все точки?
2. Назначение весовых коэффициентов в критерии близости исходной и аппроксимирующей функций.
3. Можно ли повысить точность, одновременно увеличив в несколько раз все весовые коэффициенты?
4. Всегда ли увеличение суммы квадратов отклонений соответствует худшей близости исходной аппроксимирующей функций?
5. Можно ли с помощью МНК найти параметры неполиномиальной аппроксимирующей функции?
6. В чем отличие применения метода при использовании в качестве аппроксимирующей функции полинома и показательной функции?
7. В каком случае система нормальных уравнений получается линейной относительно искомых коэффициентов?
8. В каком случае не удастся получить искомые коэффициенты непосредственно из решения системы нормальных уравнений?

9. Можно ли обеспечить требование, чтобы аппроксимирующая функция практически точно проходила через отдельные выбранные точки?

Тема 5. Численное интегрирование

Практические задания

Задание 1

Имеется тарировочная таблица для термопары, где даны показания вольтметра при изменении температуры с постоянным шагом.

С помощью метода интерполяции – метода Ньютона найти показания вольтметра при $T=50+n$, где n - номер варианта.

T, F	0+n	20+n	40+n	60+n	80+n	110+n
U, mB+0.2*n	1.7	2.54	3.171	6.09	8.57	10.517

Задание 2

Имеются данные, которые представляют соотношение между уровнем шума и различием слов по артикуляции в ревербирующей комнате. Для этих данных выполнить обратную интерполяцию и найти уровень шума, при котором процент артикуляции слов равен 50.

Уровень шума, ∂ Б	% артикуляции слов
75+n	86-n/2
85+n	69-n/3
95+n	40-n/4
105+n	8-n/5

Задание 3

Составить программу для аппроксимации и выполнить задания 1 и 2. Провести анализ полученных результатов.

Блок-схемы

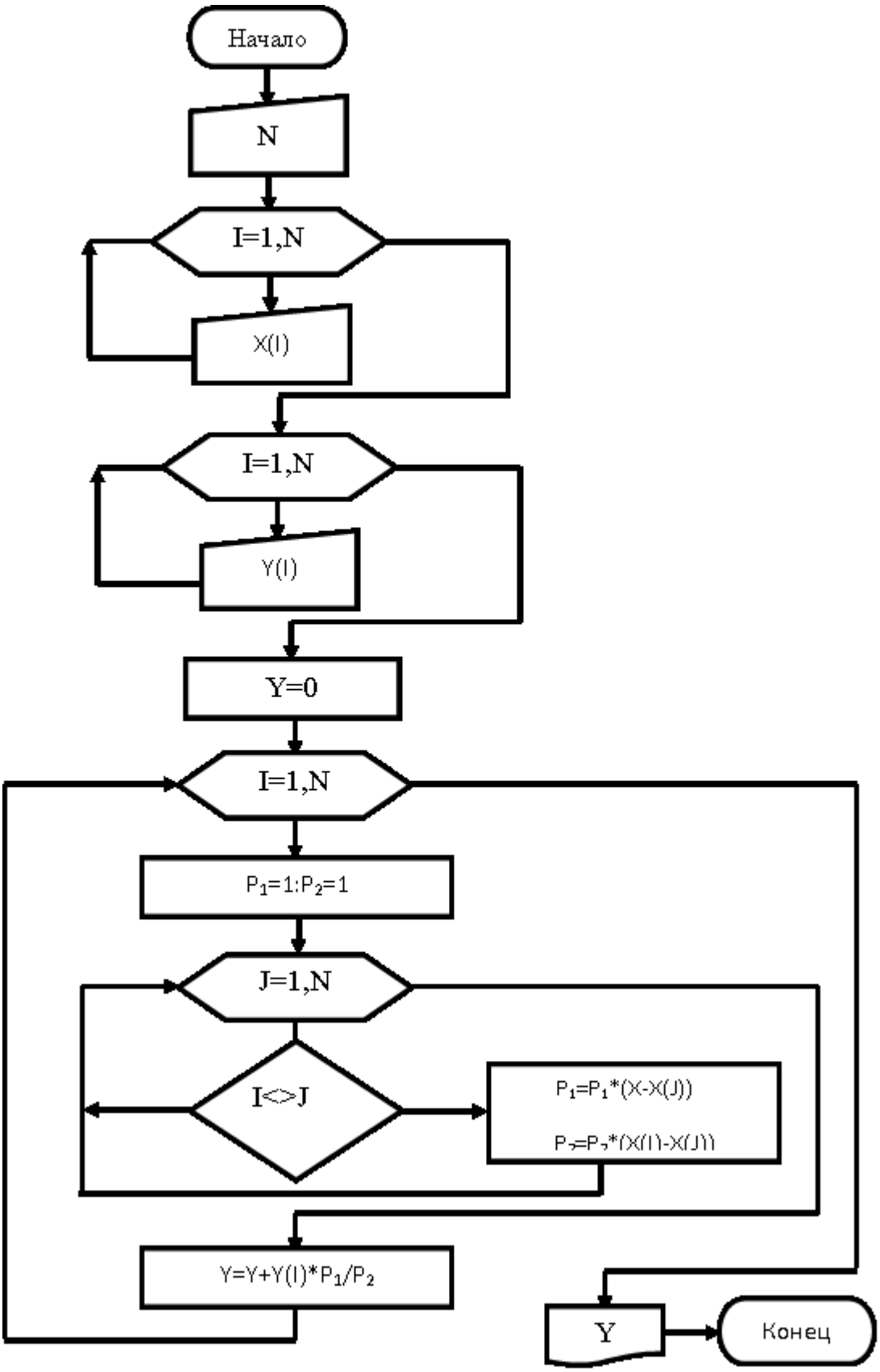


Рисунок 1– Блок-схема метода Лагранжа

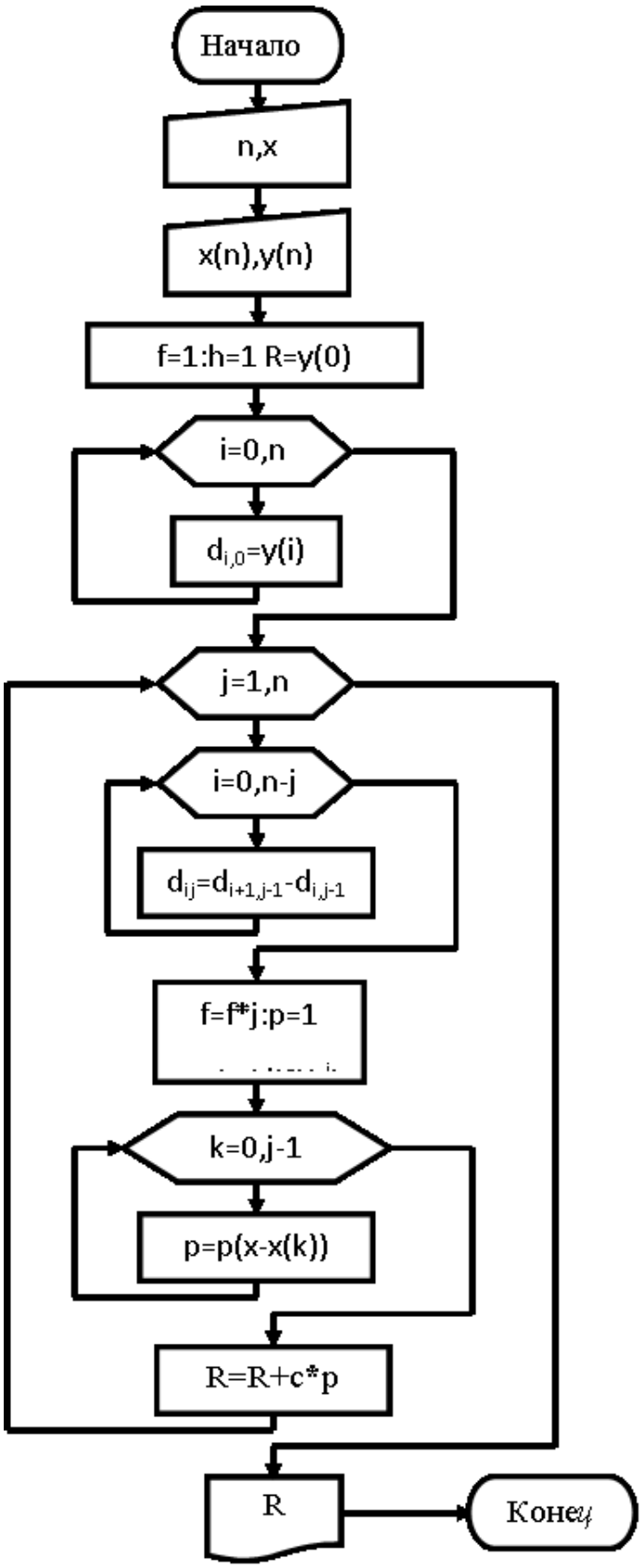


Рисунок.2 – Блок-схема метода Ньютона

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Задача № 1 . Решить задачу Коши на отрезке [x_0 ,X] методом Рунге-Кутта четвертого порядка, применяя деление отрезка на N частей. Оценить погрешность.

Варианты заданий в табл.1.

№ варианта	Уравнение	Начальное условие	$[x_0, X]$	N
1	$y'(x)=\sin(xy^2)$	$y(0)=1$	[0,2]	10
2	$y'(x)=\cos(x) + y^2$	$y(0)=2$	[0,2]	20
3	$y'(x)= \cos(xy^2)$	$y(0)=3$	[0,2]	30
4	$y'(x)=\sin$	$y(0)=1$	[0,2]	40
5	$y'(x)=tg$	$y(0)=2$	[0,2]	50
6	$y'(x)=x + y^2$	$y(1)=3$	[1,2]	10
7	$y'(x)=$	$y(1)=1$	[1,2]	20
8	$y'(x)=\cos$	$y(1)=2$	[1,2]	30
9	$y'(x)=\sin(x)$	$y(1)=3$	[1,2]	40
10	$y'(x)=$	$y(1)=1$	[1,2]	50
11	$y'(x)=x \ln(1+y^2)$	$y(1)=2$	[1,3]	10
12	$y'(x)=y \cos(x+y^2)$	$y(1)=3$	[1,3]	20
13	$y'(x)=e^x x+y^2$	$y(1)=1$	[1,3]	30
14	$y'(x)=\sin(x(1+y^2))$	$y(1)=2$	[1,3]	40
15	$y'(x)=lg$	$y(1)=3$	[1,3]	50

Критерии оценки

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ

Инструкция для обучающихся

1. *Внимательно прочитайте вопросы тестового задания.*
2. *Выберите один правильный вариант ответа каждого вопроса.*
3. *Время выполнения 60 минут*
4. *Тестовое задание выполняется на компьютере.*

Тестовое задание

ВОПРОС 1. Что является предметом изучения курса "Численные методы"?

Ответы:
1. Действия с числами.
2. Методы и приемы точных вычислений.
3. Методы и приемы приближенных вычислений.

ВОПРОС 2. Какой знак должно иметь произведение $f(a)f(b)$, где $[a, b]$ - отрезок, содержащий корень уравнения $y=f(x)$?

Ответы:
1. $f(a)f(b)<0$.
2. $f(a)f(b)>0$.
3. $f(a)f(b)=0$.

ВОПРОС 3. Какому из методов решения уравнений соответствует формула $\zeta = a - \dfrac{(b-a)f(a)}{f(b)-f(a)}$?

Ответы:
1. Метод касательных.
2. Метод хорд.
3. Метод итераций.

ВОПРОС 4. Какой из перечисленных методов решения уравнений предпочтительнее?

Ответы:
1. Метод хорд.
2. Метод касательных.
3. Метод половинного деления.

ВОПРОС 5. Какая из заданных формул вычисления корня методом касательных верна?

Ответы:
1. $x_{n+1} = x_n - \dfrac{f(x_n)}{f'(x_n)}$.
2. $x_{n+1} = x_n + \dfrac{f'(x_n)}{f(x_n)}$.
3. $x_{n+1} = x_n - \dfrac{f'(x_n)}{f(x_n)}$.

ВОПРОС 6. Чему равно значение m в формуле оценки погрешности вычислений методом хорд?

Ответы:
1. $\min|f'(x)|$.
2. $\min|f(x)|$.
3. $\max|f'(x)|$.

ВОПРОС 7. Чему равно значение M в формуле оценки погрешности вычислений методом касательных?

1. $\min|f''(x)|$.

Ответы:

2. $\max|f'(x)|$.

3. $\max|f''(x)|$.

ВОПРОС 8. Каким неравенством оценивается погрешность вычислений при использовании метода касательных?

Ответы:

1. $|x_{n+1}-\zeta| \le \frac{2M}{m}|x_n-\zeta|^2$.

2. $|x_{n+1}-\zeta| \ge \frac{M}{2m}|x_n-\zeta|^2$.

3. $|x_{n+1}-\zeta| \le \frac{M}{2m}|x_n-\zeta|^2$.

ВОПРОС 9. Какой из перечисленных методов решения уравнений называется "правилом Ньютона"?

Ответы:

1. Метод хорд.
2. Метод касательных.
3. Метод итераций.

ВОПРОС 10. Как называется задача нахождения функции по известным ее m+1 значениям в точках $x_0, x_1, \ldots, x_m$?

Ответы:

1. Потенцированием.
2. Интерполированием.
3. Интегрированием.

ВОПРОС 11. При каком условии интерполяционный многочлен Лагранжа $L(x)=\sum_{k=0}^{m} f(x_k)l_k(x)$ определяется неоднозначно?

Ответы:

1. Степень многочлена равна m.
2. Степень многочлена не выше m.
3. Степень многочлена выше m.

ВОПРОС 12. Как называются значения $x_0, x_1, \ldots, x_m$ в многочлене $L(x)$?

Ответы:

1. Переменными.
2. Узлами интегрирования.
3. Узлами интерполирования.

ВОПРОС 13. Если в формуле Эрмита положить все n_i равными 0, чьего имени получится формула?

Ответы:

1. Формула Лагранжа.
2. Формула Кантора.
3. Формула Бернулли.

ВОПРОС 14. Какое ограничение накладывается на функцию $\varphi(x)$ при применении метода итераций?

Ответы:

1. $|\varphi'(x)|<1$.

2. $\varphi'(x)<1$.

3. $|\varphi(x)|<1$.

ВОПРОС 15. Какую величину принимают за меру отклонения многочлена $Q_m(x)$ при точечном квадратичном аппроксимировании?

1. $S=\sum_{i=0}^{n}|Q_m(x_i)-f(x_i)|^2$.

Ответы: 2. $S=\sum_{i=1}^{n}\left|Q_m(x_i)+f(x_i)\right|^2$.

3. $S=\sum_{i=1}^{n}\left|Q_m(x_i)-f(x_i)\right|^2$.

ВОПРОС 16. При помощи какой формулы можно установить точность приближения для функции $y=f(x)$, имеющей производную до 2-го порядка включительно?

Ответы:
1. Формулы Коши.
2. Формулы Тейлора.
3. Формулы Лагранжа.

ВОПРОС 17. Как связаны аппроксимация с помощью центральных разностей с аппроксимациями с помощью разностей слева и справа?

Ответы:
1. Представляет их сумму.
2. Представляет их среднее геометрическое.
3. Представляет их среднее арифметическое.

ВОПРОС 18. Что нужно для улучшения оценки производной 2-го порядка?

Ответы:
1.Уменьшить число узловых точек и увеличить шаг.
2.Уменьшить число узловых точек и уменьшить шаг.
3.Увеличить число узловых точек и уменьшить шаг.

ВОПРОС 19. Чему равен шаг разбиения отрезка интегрирования определенного интеграла?

Ответы:
1. $(b-a)/n$.
2. $(a-b)/n$.
3. $n/(b-a)$.

ВОПРОС 20. Каким неравенством оценивается погрешность интегрирования при использовании метода прямоугольников?

Ответы:
1. $\Delta(h)\le\frac{\mu_1(b-a)}{2}h$.
2. $\Delta(h)\ge\frac{\mu_1(b-a)}{2}h$.
3. $\Delta(h)\le\frac{\mu_1(b-a)}{2h}$.

ВОПРОС 21. Чему равно значение μ_1 в формуле оценки погрешности вычислений методом прямоугольников?

Ответы:
1. $\max\left|f''(x)\right|$.
2. $\max\left|f'(x)\right|$.
3. $\min\left|f''(x)\right|$.

ВОПРОС 22. Каким неравенством оценивается погрешность интегрирования при использовании метода трапеций?

Ответы:
1. $\Delta(h)\le\frac{\mu_2(b-a)}{6}h^2$.
2. $\Delta(h)\le\frac{\mu_2(b-a)}{8}h^2$.
3. $\Delta(h)\le\frac{\mu_2(b-a)}{12}h^2$.

ВОПРОС 23. Какой из методов вычисления интегралов носит название "метода

Симпсона"?

Ответы:
1. Метод прямоугольников.
2. Метод парабол.
3. Метод трапеций.

ВОПРОС 24. Каким неравенством оценивается погрешность интегрирования при использовании метода парабол?

Ответы:
1. $\Delta(h) \le \dfrac{\mu_4^5(b-a)}{180} h^4$.
2. $\Delta(h) \le \dfrac{\mu_4^6(b-a)}{180} h^4$.
3. $\Delta(h) \le \dfrac{\mu_4^5(b-a)}{240} h^4$.

ВОПРОС 25. Что называется сеткой на отрезке [*a*, *b*]?

Ответы:
1. Множество предельных точек.
2. Множество точек плоскости.
3. Множество узловых точек.

ВОПРОС 26. Что является графической иллюстрацией приближенного решения задачи Коши методом Эйлера?

Ответы:
1. Интегральная кривая.
2. Ломаная линия.
3. Прямая линия.

ВОПРОС 27. Для чего используется правило Рунге?

Ответы:
1. Для решения дифференциального уравнения.
2. Для оценки погрешности.
3. Для построения графика.

ВОПРОС 28. Какой из методов решения дифференциальных уравнений можно назвать методом Рунге-Кутта первого порядка?

Ответы:
1. Метод Эйлера.
2. Метод Лагранжа.
3. Метод трапеций.

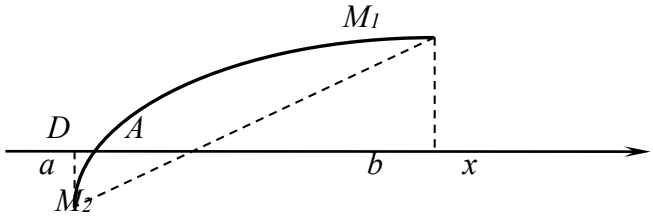
ВОПРОС 29. Какого порядка должен быть метод Рунге-Кутта, называемый методом Эйлера-Коши?

Ответы:
1. Третьего порядка.
2. Пятого порядка.
3. Второго порядка.

ВОПРОС 30. Как называется метод Рунге-Кутта четвертого порядка?

Ответы:
1. Основным.
2. Классическим.
3. Стандартным.

ВОПРОС 31.



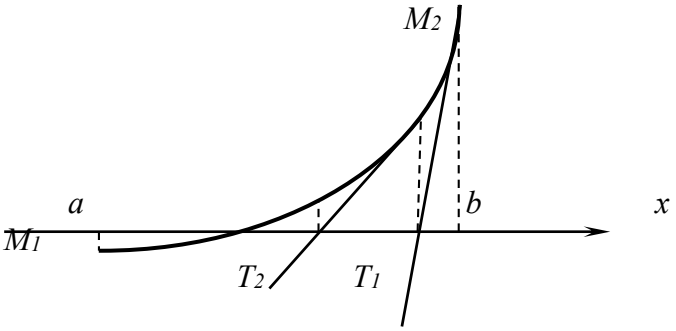
К какому методу приближенного решения нелинейных уравнений относится данный рисунок?

Ответы:
1. Метод итераций.
2. Метод касательных.
3. Метод хорд.

ВОПРОС 32. Уравнение x^3-2x^2-4x-7=0 с точностью до ε =0,01 в промежутке [3,4] имеет следущий корень.

Ответы:
1. 3,63.
2. -3,63.
3. 8,25.

ВОПРОС 33.



К какому методу приближенного решения нелинейных уравнений относится данный рисунок?

Ответы:
1. Метод хорд.
2. Метод касательных.
3. Метод итераций.

ВОПРОС 34. При построении какого многочлена, характеризующего неизвестную функцию, график его проходит через узловые точки?

Ответы:
1. Интерполяционный многочлен.
2. Аппроксимирующий многочлен.
3. Дифференцирующий многочлен.

ВОПРОС 35. Какая из заданных формул оценки погрешности применяется в методе итераций вычисления корня уравнения?

Ответы:
1. $\left|\bar{x} - x_m\right| < \dfrac{r}{r-1}\left|x_m - x_{m-1}\right|$.
2. $\left|\bar{x} - x_m\right| < \dfrac{r}{1-r}\left|x_m - x_{m-1}\right|$.
3. $\left|\bar{x} - x_m\right| < \dfrac{r}{1-r}\left|x_{m-2} - x_{m-1}\right|$.

ВОПРОС 36. Данная формула $L(x) = \sum_{k=0}^{m} \dfrac{w(x)}{w'(x_k)(x - x_k)} \times f(x_k)$ является?

Ответы:
1.Формулой Тейлора.
2.Интерполяционной формулой Лагранжа.
3. 1-й интерполяционной формулой Ньютона.

ВОПРОС 37. Уравнение x^3+2x-1=0 с точностью до ε =0,01 в промежутке [0,1] имеет следующий корень.

Ответы:
1. 2,57.
2. -0,45.
3. 0,45.

ВОПРОС 38. Вторая интерполяционная формула Ньютона обычно применяется для…

Ответы:
1. Интерполирования назад.
2. Интерполирования вперед.
3. Интерполирования прямо.

ВОПРОС 39. Какой из перечисленных методов решения уравнений позволяет наиболее быстро найти корень уравнения?

Ответы:
1. Метод хорд.
2. Метод касательных.
3. Комбинированный метод.

ВОПРОС 40. Как называется задача нахождения функции по известным ее m+1 значениям в окрестности точек $x_0, x_1, \ldots, x_m$?

Ответы:
1. Аппроксимированием.
2. Интерполированием.
3. Интегрированием.

ВОПРОС 41. Данная формула

$$f(x) \approx P_n(x_0 + qh) = y_0 + q\Delta y_0 + \frac{\Delta^2 y_0}{2!} q(q-1) + \ldots + \frac{\Delta^n y_0}{n!} q(q-1)\ldots(q-n+1)$$ является?

Ответы:
1.Формулой Эрмита
2. 1-й интерполяционной формулой Ньютона.
3. Интерполяционной формулой Лагранжа.

ВОПРОС 42. При применении графического способа обработки опытных данных в уравнение $y = a_0 + a_1 x$ подставяются значения в точках…

Ответы:
1. Произвольных на прямой.
2. Расположенных возможно дальше одна от другой на прямой.
3. Расположенных возможно ближе одна от другой на прямой.

ВОПРОС 43. Пусть заданы координаты точек A(2,0), B(4,3), C(6,5) D(8,4), E(10,1). Тогда уравнение линии, проходящей через эти точки имеет вид.

Ответы:
1. $y=$ [redacted]
2. $y = x^2 + 3x^3 - 5x - 4$
3. $y = \frac{x^2}{123} + \frac{19}{45}x^3 - \frac{47}{32}x - 3$

ВОПРОС 44. Какому виду аппроксимирующего многочлена соответствует следующая

система
$$\begin{cases} a_0 \sum_{k=1}^{k=n} x_k^m + a_1 \sum_{k=1}^{k=n} x_k^{m-1} + \ldots + n a_m \sum_{k=1}^{k=n} y_k, \\ a_0 \sum_{k=1}^{k=n} x_k^{m+1} + a_1 \sum_{k=1}^{k=n} x_k^m + \ldots + a_m \sum_{k=1}^{k=n} x_k = \sum_{k=1}^{k=n} x_k y_k, \\ a_0 \sum_{k=1}^{k=n} x_k^{m+2} + a_1 \sum_{k=1}^{k=n} x_k^{m+1} + \ldots + a_m \sum_{k=1}^{k=n} x_k^2 = \sum_{k=1}^{k=n} x_k^2 y_k, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_0 \sum_{k=1}^{k=n} x_k^{2m} + a_1 \sum_{k=1}^{k=n} x_k^{2m-1} + \ldots + a_m \sum_{k=1}^{k=n} x_k^m = \sum_{k=1}^{k=n} x_k^m y_k. \end{cases}$$?

Ответы:

1. $y = Ae^{cx}$.
2. $y = Ax^{q}$.
3. $y = a_0 x^m + a_1 x^{m-1} + \ldots + a_m$.

ВОПРОС 45. Какой аппроксимации производной соответствует данное выражение $y'(x_i) \approx \dfrac{\Delta y_i}{\Delta x_i}$?

Ответы:

1. Аппроксимация с помощью центральных разностей.
2. Аппроксимация с помощью разностей назад (левых разностей).
3. Аппроксимация с помощью разностей вперёд (правых разностей).

ВОПРОС 46. Стационарное распределение температуры в теплоизолированном тонком стержне описывается линейной функцией $u = a_0 + a_1 x$. Определить постоянные a_0 и a_1, если дана таблица измеренных температур в соответствующих точках стержня:

X	0	2	6	8	10	14	16	20
Y	32	29,2	23,3	19,9	17,2	11,3	7,8	2

Ответы:

1. $a_0 = 21,\ a_1 = 2{,}5$.
2. $a_0 = 32,\ a_1 = -1{,}5$.
3. $a_0 = -58,\ a_1 = -7{,}4$.

ВОПРОС 47. Аппроксимация производной с помощью центральных разностей представляет собой … производных с помощью левых и правых разностей в точках x_i?

Ответы:

1. Представляет их сумму.
2. Представляет их среднее геометрическое.
3. Представляет их среднее арифметическое.

ВОПРОС 48. Если в формуле прямоугольников на каждой части $[x_{i-1}, x_i]$, $i=\overline{1,n}$ деления отрезка $[a, b]$ функцию $f(x)$ заменить функцией $S(x)$, то ее график будет иметь…

Ответы:

1. Вид ломаной линии.
2. Ступенчатый вид.
3. Вид параболы.

ВОПРОС 49. Используя таблицу значений,

x	1	2	3	4	5	6	7
y	3	7	13	21	31	43	57

найти значение функции при x=3,1, применив интерполяционную формулу Ньютона.

Ответы:

1. 25,98.
2. 13,71.
3. 14,35.

ВОПРОС 50. При построении какого многочлена, характеризующего неизвестную функцию, график его не проходит через узловые точки?

Ответы:

1. Интегрирующий многочлен.
2. Интерполяционный многочлен.
3. Аппроксимирующий многочлен.

ВОПРОС 51. Какому виду аппроксимирующего многочлена соответствует следующая

система $\begin{cases} c \cdot \lg e \sum\limits_{k=1}^{k=n} x_k + n \cdot \lg A = \sum\limits_{k=1}^{k=n} \lg y_k, \\ c \cdot \lg e \sum\limits_{k=1}^{k=n} x_k^2 + \lg A \cdot \sum\limits_{k=1}^{k=n} x_k = \sum\limits_{k=1}^{k=n} x_k \cdot \lg y_k. \end{cases}$?

Ответы:

1. $y = Ae^{cx}$.
2. $y = Ax^q$.
3. $y = a_0 x^m + a_1 x^{m-1} + \ldots + a_m$.

ВОПРОС 52. Каким будет значение производной функции y=sin x в точке $x_0 = \pi/3$ с точностью ε=10^{-5} (π/3≈1,047198).?

Ответы:

1. $\frac{(\Delta y)_3}{(\Delta x)_3} = 0{,}49996$.
2. $\frac{(\Delta y)_3}{(\Delta x)_3} = 0{,}23547$.
3. $\frac{(\Delta y)_3}{(\Delta x)_3} = 0{,}45664$.

ВОПРОС 53. Какой аппроксимации производной соответствует данное выражение $y'(x_i) \approx \frac{y_i - y_{i-1}}{h}$?

Ответы:

1. Аппроксимация с помощью центральных разностей.
2. Аппроксимация с помощью разностей назад (левых разностей).
3. Аппроксимация с помощью разностей вперёд (правых разностей).

ВОПРОС 54. Первая интерполяционная формула Ньютона обычно применяется для…

Ответы:

1. Интерполирования назад.
2. Интерполирования вперед.
3. Интерполирования прямо.

ВОПРОС 55. Табличные данные

T	1	2	3	4	5	6	7
S	2,31	2,58	2,77	2,93	3,06	3,16	3,26

отвечают формуле $S = At^{\alpha}$. Найти значения A и α.

Ответы:

1. $A = 3{,}212$, $\alpha = 0{,}176$.
2. $A = 4{,}312$, $\alpha = -0{,}852$.
3. $A = 2{,}312$, $\alpha = 0{,}176$.

ВОПРОС 56. Графической иллюстрацией какого метода приближенного вычисления определенного интеграла является ломаная линия?

Ответы:
1. Метода прямоугольников.
2. Метода парабол.
3. Метода трапеций.

ВОПРОС 57. Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} = arctg\Big|_0^1 = \frac{\pi}{4}$. по формуле Симпсона при $h = \frac{1}{2}$.

Ответы:
1. 0,7833.
2. 1,2586.
3. -0,1245.

ВОПРОС 58. Какому виду аппроксимирующего многочлена соответствует следующая система $\begin{cases} q\sum_{k=1}^{k=n} \lg x_k + n \lg A = \sum_{k=1}^{k=n} \lg y_k, \\ q\sum_{k=1}^{k=n} \lg^2 x_k + \lg A \sum_{k=1}^{k=n} \lg x_k = \sum_{k=1}^{k=n} \lg x_k \cdot \lg y_k. \end{cases}$?

Ответы:
1. $y = Ae^{cx}$.
2. $y = Ax^q$.
3. $y = a_0 x^m + a_1 x^{m-1} + \ldots + a_m$.

ВОПРОС 59. Какой аппроксимации производной соответствует данное выражение $y'(x_i) \approx \frac{y_{i+1} - y_i}{h}$, ?

Ответы:
1. Аппроксимация с помощью центральных разностей.
2. Аппроксимация с помощью разностей назад (левых разностей).
3. Аппроксимация с помощью разностей вперёд (правых разностей).

ВОПРОС 60. Метод Рунге-Кутта какого порядка называется «Классическим»?

Ответы:
1. Пятого.
2. Первого.
3. Четвертого.

Ссылка на тестовое задание

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=JfZhbOHe9kyuRcq1PTEi0fUKyD1uGZ9EjX_QJ0BKAhRUNEFJOExVOFNZN1NGS0U4TVNFOTQ2U0UyUS4u

СПИСОК ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ.

1.(3), **2.**(1), **3.**(2), **4.**(2), **5.**(1), **6.**(2), **7.**(3), **8.**(3), **9.**(2), **10.**(2), **11.**(3), **12.**(3), **13**(1), **14.**(1), **15.**(3), **16.**(2), **17.**(3), **18.**(3), **19.**(1), **20.**(1), **21.**(2), **22.**(3), **23.**(2), **24.**(1), **25.**(3), **26**(2), **27.**(2), **28.**(1), **29.**(3), **30.**(2), **31.**(3), **32.**(1), **33.**(2), **34.**(1), **35.**(2), **36.**(2), **37.**(3), **38.**(1), **39.**(3), **40.**(1), **41.**(2), **42.**(2), **43**(1), **44.**(3), **45.**(1), **46.**(2), **47.**(3), **48.**(2), **49.**(2), **50.**(3), **51.**(1), **52.**(1), **53.**(2), **54.**(2), **55.**(3), **56.**(3), **57.**(1), **58.**(2), **59.**(3), **60.**(3)

Критерии оценивания тестового задания:

«3» - за 50-70% правильно выполненных заданий,
«4» - за 70-85% правильно выполненных заданий,
«5» - за правильное выполнение более 85% заданий.

6.КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Инструкция для обучающихся

1. *Внимательно прочитайте вопросы тестового задания.*
2. *Выберите один правильный вариант ответа каждого вопроса.*
3. *Время выполнения 60 минут*
4. *Тестовое задание выполняется на ПК.*

Тестовое задание

1. Абсолютная погрешность
a) Δ = |A – a| b) ΔA = a c) Δ = |B – a| d) a = |A + a| e) Δa = |A + в|
2. Абсолютная погрешность приближенного числа
a) Δ = |Δa| b) Δa = a c) Δ = |a| d) A = |Δa| e) Δa = |Δв|
3. Предельную абсолютную погрешность вводят если
a) число A не известно b) число a не известно c) Δ не известно d) A – a не известно e) не известно B
4. Предельная абсолютная погрешность
a) Δa b) Δв c) ΔA d) A
5. Определить предельную абсолютную погрешность числа a = 3,14, заменяющего число π
a) 0,002 b) 0,001 c) 3,141 d) 0,2 e) 0,003
6. Относительная погрешность
a) σ = Δ/|A| b) σ = Δ c) σ = Δ/в d) σ = c/a e) σ = a – A
7. Округлить число π = 3,1415926535… до пяти значащих цифр
a) 3,1416 b) 3,1425 c) 3,142 d) 3,14 e) 0,1415
8. Числовой ряд названия сходящимся, если
a) существует предел последовательности его частных сумм b) можно найти сумму ряда c) существует последовательность d) частные суммы равны нулю e) существует предел разности
9. Используя метод хорд найти положительный корень уравнения x4-0,2x2-0,2x-1,2=0
a) 1,198+0,0020 b) 1,16+0,02 c) 2+0,1 d) 3,98+0,001 e) 4,2+0,0001
10. Найти действительные корни уравнения x-sinx=0,25
a) 1,17 b) 1,23 c) 2,45 d) 4,8 e) 5,63
11. Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют
a) равными b) одинаковыми c) разными по рангу
12. С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица
a) с исходной b) с обратной c) с нулевой
13. Нахождение обратной матрицы для данной называется
a) обращение данной матрицы b) транспонированием c) суммой матриц
14. Максимальный порядок минора матрицы, отличного от нуля, называют
a) рангом b) пределом c) рядом d) сходимостью e) определителем
15. Разность между наименьшим из чисел m и n и рангом матрицы называется
a) дефектом b) пределом c) рангом
16. Существующие и имеющие важное значение матричные степенные ряды
a) правые и левые b) средние c) верхние и нижние
17. Матричные ряды дают возможность определять
a) трансцендентные функции матрицы b) миноры матричного ряда c) сходящиеся ряды
18. Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы
a) точный метод b) метод релаксации c) метод итерации d) приближенный метод e) относительный метод

19. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов
a) итерационный метод b) точный метод c) приближенный метод
20. Произведением вектора x=(x1,x2,…,xn) на число k называется вектор
a) kx=(kx1,kx2,…kxn) b) k=x1+x2+…xn c) ab=x1+x2+…+xn
21. Название любой совокупности n линейно независимых векторов n-мерного пространства
a) базис b) орт c) вектор
22. Методы решения уравнений делятся на:
a) Прямые и итеративные b) Прямые и косвенные c) Начальные и конечные
23. При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна:
a) Теорема Виета b) Теорема Ньютона c) Теорема Перрона
24. От латинского слова recurrens:
a) возвращающийся b) меняющийся c) повторяющийся
25. Как иначе называют метод Ньютона?
a) Метод касательных b) Метод коллокации c) Метод прогонки
26. Как иначе называют метод хорд?
a) Метод пропорциональных частей b) Метод касательных c) Метод коллокации
27. Метод хорд имеет еще одно имя:
a) Метод пропорциональных частей b) Метод касательных c) Метод бисекций
28. Что общего у метода хорд и метода итераций?
a) Общая скорость и свойство самоисправляемости b) Свойство самоисправляемости c) Общая скорость d) Легкость при решении e) Требуется нахождение производной
29. Если точка движется равномерно υ(t)=υ=const, то ответ готов:
a) S=υ(T2 - T1) b) S=0 c) υ= υ0+at
30. Если сила постоянна, ответ дается формулой:
a) A=F(b- b) A=F(a- c) F=const
31. Точный метод вычисления интегралов был предложен:
a) Ньютоном и Лейбницем b) Ньютоном и Гауссом c) Гауссом и Стирлингом
32. Все методы вычисления интегралов делятся на:
a) Точные и приближенные b) Прямые и итеративные c) Прямые и косвенные
33. Предел суммы S ≈ υ(τ1)Δt1+υ(τ2)Δt2+…+υ(τn)Δtn называется:
a) Определенным интегралом b) Неопределенным интегралом c) Рекуррентной формулой
34. Методом хорд уточнить корень уравнения x3 – 2x – 3=0, ξ[1;2]; ε=10-3
a) ξ=1.8933±0.0001 b) ξ=0.0001±1 c) ξ=0.0033±0.0001
35. Метод Ньютона-
a) обладает свойством самоисправляемости и имеет высокую скорость сходимости
b) дает большой выигрыш во времени
c) занимает очень много времени
36. Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от
a) точного A b) неточного A c) среднего A
37. a называется приближенным значением A по недостатку, если
a) a < A b) a > A c) a = A
38. Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е.
a) Δa = A – a b) Δa = A + a c) Δa = A/a
39. Если ошибка положительна A>, то
a) Δa > 0 b) Δa < 0 c) Δa = 0
40. Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи
a) погрешность задачи b) погрешность метода c) остаточная погрешность
41. Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе
a) остаточная погрешность b) абсолютная c) относительная
42. Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров
a) начальном b) конечной c) абсолютной
43. Погрешности, связанные с системой счисления
a) погрешность округления b) погрешность действий c) погрешности задач
44. Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр
a) 0,5*10-2 b) 0,5*10-3 c) 0,5*10-4

45. Предельная абсолютная погрешность разности
a) Δu=Δx1+Δx2 b) Δu=a+b c) Δu=A+b
46. Найти ln3 с точностью до 10-5
a) 1,09861 b) 1,01 c) 1,098132
47. Найти sin 20030I
a) 0,35 b) 0,36 c) 0,2
48. Найти tg 400
a) 0,839100 b) 0,84 c) 0,9
49. С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством
a) процесс Герона b) формула Тейлора c) формула Маклорена
50. Методом половинного деления уточнить корень уравнения x4+2x3-x-1=0
a) 0,867 b) 0,234 c) 0,2
51. Используя метод хорд найти положительный корень уравнения x4-0,2x2-0,2x-1,2=0
a) 1,198+0,0020 b) 1,16+0,02 c) 2+0,1
52. Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения x4-3x2+75x-10000=0
a) −10,261 b) −10,31 c) −5,6
53. Используя комбинированный метод вычислить с точностью до 0,005 единственный положительный корень уравнения
a) 1,04478 b) 1,046 c) 2,04802
54. Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения x4-4x+1=0
a) 2 и 0 b) 3 и 2 c) 0 и 4
55. Определить нижнее число и верхнее число перемен знаков в системе 1, 0, 0, -3, 1.
a) 2 и 4 b) 3 и 1 c) 0 и 4 d) 0 и 5 e) 3 и 2
56. Определить состав корней уравнения x4+8x3-12x2+104x-20=0
a) один положительный и один отрицательный b) нет ни одного корня
c) невозможно найти число корней
57. Укажите свойства суммы матриц A+(B+C)=…
a) (A+B)+C b) (B+A)*C c) ABC
58. Укажите название матрицы –A=(-1)A
a) противоположная b) обратная c) равная
59. Заменив в матрице типа m×n строки соответственно столбцами получим
a) транспонированную матрицу b) равную матрицу c) среднюю матрицу
60. Матрица разбитая на клетки, называется клеточной и …
a) блочной b) равной c) окаймленной

Ссылка на тест

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=JfZhbOHe9kyuRcq1PTEi0Z0cj3Vs6A9OlO1DJLIP8RZUMTFHRFNTNFdHVEhTU0lDQjk4WlRONzU1Ny4u

Критерии оценивания тестового задания:

«3» - за 50-70% правильно выполненных заданий,

«4» - за 70-85% правильно выполненных заданий,

«5» - за правильное выполнение более 85% заданий.

Лист изменений и дополнений к комплекту контрольно-оценочных средств

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год по дисциплине _____

В комплект КОС внесены следующие изменения:

_____

_____

_____

_____

_____

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ЦК _____

«_____» _____ 20_____г. (протокол № _____).

Председатель ЦК _____ /_____/