

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Новокуйбышевский гуманитарно-технологический колледж»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по оценке освоения итоговых образовательных результатов
учебной дисциплины
Численные методы
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Численные методы.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена (комплексного).

КОС разработан на основании программы учебной дисциплины Численные методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умение учитывать погрешности чисел	<ul style="list-style-type: none">• Находить приближенное значение величины;• Находить абсолютную погрешность;• Находить относительную погрешность;• Находить верные и значащие цифры;• Находить сомнительные цифры;• Записывать приближенные значения чисел;• Представлять числа в памяти ЭВМ<ul style="list-style-type: none">• Вычислять погрешности арифметических действий.• Оценить погрешности значений функций.• Вычислять погрешности по правилам подсчета цифр.• Вычислять погрешности со строгим учетом предельных абсолютных погрешностей.• Вычислять погрешности по методу границ.• Оценить ошибки вычислений.• Округлять приближенные значения с учетом значащих цифр.
Умение решать алгебраические и трансцендентные уравнения численными методами.	<ul style="list-style-type: none">• Отделять корни уравнения графическим способом.• Уточнять корни уравнения методом половинного деления.

	<ul style="list-style-type: none"> • Уточнять корни уравнения методом простой итерации. • Уточнять корни уравнения методом касательных. • Уточнять корни уравнения методом хорд. • Уточнять корни уравнения комбинированным методом хорд и касательных. • Анализировать методы уточнения корней уравнения. • Использовать MS Excel для уточнения корней уравнения. • Программировать методы половинного деления, простой итерации, касательных и хорд.
<p>Умение решать системы линейных алгебраических уравнений численными методами</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решать систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. • Вычислять определители матриц. • Программировать схему единственного деления. • Решать систему линейных алгебраических уравнений методом простой итерации. • Решать систему линейных алгебраических уравнений методом Зейделя. • Анализировать методы нахождения корней системы линейных алгебраических уравнений. • Использовать MS Excel для нахождения корней системы линейных алгебраических уравнений.
<p>Умение интерполировать и экстраполировать функции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Составлять интерполяционный многочлен Лагранжа. • Организовать вычисления по формуле Лагранжа. • Программировать интерполяционный многочлен Лагранжа. • Составлять первую и вторую интерполяционные формулы Ньютона. • Составлять конечные разности.

	<ul style="list-style-type: none"> • Программировать интерполяционные формулы Ньютона. • Уплотнять таблицы функций. • Интерполировать сплайнами. • Экстраполировать функции. • Анализировать методы интерполирования функций. • Использовать MS Excel для интерполирования функций.
<p>Умение находить значение интеграла от заданной функции численными методами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Вычислять интеграл от заданной функции по формуле трапеций. • Вычислять интеграл от заданной функции по формуле Симпсона. • Вычислять интеграл от заданной функции по формуле Гаусса. • Вычислять интеграл от заданной функции по квадратурной формуле Ньютона-Котеса. • Программировать формулы трапеций, Симпсона, Гаусса, Ньютона-Котеса. • Анализировать результат формул трапеций, Симпсона, Гаусса, Ньютона-Котеса. • Использовать MS Excel для нахождения значений интеграла от заданной функции.
<p>Умение решать обыкновенные дифференциальные уравнения численными методами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Находить корни обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера. • Находить корни обыкновенных дифференциальных уравнений модификационным методом Эйлера. • Находить корни обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты. • Решать задачу Коши для дифференциального уравнения при заданном начальном условии и шаге интегрирования методом ломаных Эйлера. • Программировать методы Эйлера и Рунге-Кутты. • Анализировать результат методов Эйлера и Рунге-Кутты.

	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать MS Excel для нахождения корней обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера и Рунге-Кутты.
Умение решать задачи оптимизации численными методами.	<ul style="list-style-type: none"> • Находить минимум функции одной переменной методом дихотомии. • Находить минимум функции одной переменной методом золотого сечения. • Минимизировать функции многих переменных методом покоординатного спуска. • Минимизировать функции многих переменных методом наискорейшего спуска. • Программировать методы дихотомии, золотого сечения, покоординатного спуска, наискорейшего спуска. • Анализировать результат методов дихотомии и золотого сечения, наискорейшего спуска и покоординатного спуска. • Использовать MS Excel для решения задач оптимизации.
Знание теории приближенных чисел.	<ul style="list-style-type: none"> • Способы представления чисел в ЭВМ; • Формулировки определений; • Вычисления погрешностей арифметических действий.
Знание теории решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<ul style="list-style-type: none"> • Способы нахождения корней уравнений; • Алгоритмы уточнения корней уравнений; • Геометрическую интерпретацию методов нахождения корней уравнений.
Знание теории решения системы линейных алгебраических уравнений	<ul style="list-style-type: none"> • Способы нахождения корней системы линейных алгебраических уравнений; • Алгоритмы нахождения корней системы линейных алгебраических уравнений.
Знание теории интерполяции и экстраполяции функций	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировки определений; • Запись формул Лагранжа, Ньютона; • Методику интерполирования и экстраполирования.
Знание теории численного интегрирования	<ul style="list-style-type: none"> • Способы нахождения значений

	<p>интегралов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Алгоритмы нахождения значений интегралов; • Геометрическую интерпретацию методов нахождения значения интегралов.
<p>Знание теории решения обыкновенных дифференциальных уравнений</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Способы нахождения корней обыкновенных дифференциальных уравнений; • Алгоритмы нахождения корней обыкновенных дифференциальных уравнений; • Геометрическую интерпретацию нахождения корней обыкновенных дифференциальных уравнений.
<p>Знание теории численного решения задач оптимизации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Способы поиска экстремума функции от одной переменной и функции многих переменных; • Алгоритмы поиска экстремума функции от одной переменной и функции многих переменных; • Геометрическую интерпретацию экстремума функции от одной переменной и функции многих переменных.

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПРОВЕРКИ

Вопросы к дифференцированному зачёту

1. Приближенные числа и действия над ними.
2. Приближенные значения. Абсолютная и относительная погрешность. Верные и значащие цифры.
3. Представление чисел в ЭВМ. Вычисление погрешностей арифметических действий.
4. Учет погрешностей вычислений по заданной формуле. Вычисления по правилам подсчета цифр.
5. Вычисления со строгим учетом предельных абсолютных погрешностей.
6. Вычисления по методу границ.
7. Отделение и уточнение корня уравнения методом половинного деления.
8. Метод простой итерации для решения уравнений.
9. Нахождение корня уравнения методом касательных.
10. Нахождение корня уравнения методом хорд.
11. Нахождение корня уравнения методом хорд и касательных.
12. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) численными методами. Метод Гаусса.
13. Метод простой итерации для системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
14. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
15. Первая интерполяционная формула Ньютона.
16. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
17. Экстраполирование функций.
18. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
19. Численное интегрирование. Формулы трапеций.
20. Численное интегрирование. Формула Симпсона.
21. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
22. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты.

23. Численное решение задач оптимизации.
24. Поиск минимума функции одной переменной.
25. Поиск минимума функции многих переменных.

Задания к дифференцированному зачёту

1. Составьте программу интегрирования по формуле Симпсона с использованием оценки точности методом повторного счета.
2. Функция $y = 1 - x^2 e^{-x}$ имеет единственный минимум на отрезке $[0; 5]$. Найдите его методом дихотомии с точностью до $1 \cdot 10^{-5}$.
3. Дан интеграл $I = \int_{0,1}^{0,485} \frac{\sin(x)}{x} dx$. Найдите приближенное значение интеграла I по формуле трапеций и Симпсона с точностью до 10^{-3} .
4. Решите методом Эйлера дифференциальное уравнение $y' = \cos y + 3x$ с начальным значением $y(0) = 1,3$ на отрезке $[0; 1]$, приняв шаг $h=0,2$.
5. Уточните корень уравнения $\sin(2x) - \ln(x) = 0$ методом половинного деления на отрезке $[1,3; 1,5]$ с точностью до $1 \cdot 10^{-4}$.
6. Вычислите интеграл $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ по формуле Симпсона, разделив отрезок $[0; 1]$ на 10 равных частей. Оцените погрешность вычислений.
7. Функция $y = 1 - x^2 e^{-x}$ имеет единственный минимум на отрезке $[0; 5]$. Найдите его методом золотого сечения с точностью до $1 \cdot 10^{-5}$.
8. В результате пятикратных измерений периода колебаний маятника студент получил результаты (в секундах): 4,8; 5; 4,9; 4,8 и 5. Основываясь на этих результатах установите наилучшее приближение значения периода и его границы абсолютной и относительной погрешностей.
9. В результате измерения длины стола линейкой сантиметровыми делениями установлено, что значение длины находится между делениями 99 и 100 см. Укажите границы абсолютной и относительной погрешностей значений длины, если за наилучшее приближение принято ее среднее значение 99,5 см.

10. Дана функция, заданная таблицей

x	2	2,14	2,28	2,42	2,56	2,7	2,84
y	7,27	7,72	7,89	7,74	7,2	76,23	4,79

Вычислите значение этой функции в точке 2,6, используя схему ручных вычислений по интерполяционной формуле Ньютона.

11. Составьте программу интегрирования по формуле трапеций с использованием оценки точности методом повторного счета.
12. Уточните корень уравнения $\sin(2x) - \ln(x) = 0$ методом простой итерации на отрезке $[1,3; 1,5]$ с точностью до $1 \cdot 10^{-4}$.
13. Вычислите интеграл $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ по формуле трапеций, разделив отрезок $[0; 1]$ на 5 равных частей. Оцените погрешность вычислений.

14. Дана функция, заданная таблицей

x	0,12	2,32	2,83	4,57	6,39
y	-4,29	0,38	2,93	3,72	1,23

Вычислите значение этой функции в точке 1,36, используя схему ручных вычислений по формуле Лагранжа.

15. Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов (исходные числа заданы верными в строгом смысле цифрами):

а) $24,37 - 9,18$;

б) $18,437 + 24,9$;

в) $0,65 \cdot 984$

г) $8124,6 / 2,9$

16. Решите систему уравнений

$2x_1 - 5x_2 + x_3 = -2$;

$2x_1 + 1,2x_2 - 4,3x_3 = -1,1$;

$6x_1 + 3,3x_2 + 2x_3 = -0,7$.

методом простой итерации с помощью программы для ЭВМ.

4. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно