АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО - КАВКАЗСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНО ПО «СКАМК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ПО «СКАМК»
______________З.Р. Кочкарова
«15» мая 2023 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по учебной дисциплине

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Специальность
09.02.07 Информационные системы и программирование

Программа подготовки
базовая

Форма обучения
очная

г. Ставрополь, 2023

Фонд оценочных средств составлен с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г. № 1547.

Фонд оценочных средств предназначен для преподавания общепрофессиональных дисциплин обучающимся очной формы обучения по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Организация – разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Северо-Кавказский академический многопрофильный колледж», город Ставрополь.

Содержание

1 Паспорт комплекта фонда оценочных средств…………………………………….........................4
1.1 Область применения…………………………………………………………………….................4
1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины ……………..………...5
1.2.1 Формы итоговой аттестации по ППССЗ при освоении учебной дисциплины……........................6
1.2.2 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины …………………..6
2 Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы……………………………………………………………………………… 6
2.1 Задания для экзаменующихся..6
2.1.1 Задания теоретической(тестовой) части 7
2.2.1 Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету ....…………..10
3 Список информационных источников……………………………………………………………….15

1. Паспорт комплекта фонда оценочных средств
1.1. Область применения

Комплект фонда оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП.10 Численные методы, основной профессиональной образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

В результате освоения 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
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;	Отчет по практической работе Отчет по самостоятельной работе,
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.	Отчет по практической работе Отчет по самостоятельной работе, Тестирование, Дифференцированный зачет

1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

Наименование темы, раздела	Форма контроля
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Отчет по практической работе: Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Отчет по самостоятельной работе Тестирование
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Отчет по практической работе: Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Отчет по практической работе: Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Отчет по практической работе: Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона. Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.
Тема 5. Численное интегрирование	Отчет по практической работе: Вычисление интегралов методами численного интегрирования.
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Отчет по практической работе: Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. Отчет по самостоятельной работе Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.

1.2.1 Формы итоговой аттестации по ППССЗ при освоении учебной дисциплины

Итоговый контроль освоенных умений и усвоенных знаний по дисциплине ОП.10 Численные методы осуществляется в форме дифференцированного зачета.

1.2.2 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

К дифференцированному зачету допускается обучающийся, изучивший теоретическую часть.

2.Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы

2.1 Задания для экзаменующихся

Оцениваемые 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;

Оцениваемые 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.

2.1.1 Задание теоретической (тестовой) части

Задача 1

Для матрицы $A = \begin{bmatrix} 2 & -6 & 2 \\ -5 & 14 & -3 \\ 3 & -9 & 4 \end{bmatrix}$ выполнить:

1. Построить $L\overline{U}$ -разложение матрицы A (гауссово исключение по строкам).
2. С помощью $L\overline{U}$ -разложения матрицы A решить систему линейных уравнений $Ax=b$, где вектор $b=(6,-16,8)^T$.
3. С помощью $L\overline{U}$ -разложения найти определитель матрицы A.
4. С помощью $L\overline{U}$ -разложения найти матрицу A^{-1}.

Выберите правильный вариант ответа:

Вариант А:

$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & -2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}, \ \text{det A=3}, \quad A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{10}{3} & 6 & -3 \\ -\frac{5}{3} & -3 & 2 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант Б:

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 7 \\ -2 & 3 & -32 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \ \text{det A=64}, \quad A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{3}{4} & -\frac{3}{32} & \frac{1}{32} \\ \frac{1}{4} & -\frac{11}{32} & -\frac{7}{32} \\ -\frac{1}{4} & \frac{3}{32} & -\frac{1}{32} \end{pmatrix}$$

Вариант В:

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ -5 & -1 & -2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix},\ x=\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix},\ \det A=-2,\ A^{-1}=\begin{pmatrix} -\frac{29}{2} & -3 & 5 \\ -\frac{11}{2} & -1 & 2 \\ -\frac{3}{2} & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант Г:

$$\begin{pmatrix} 3 & 6 & 2 \\ -5 & -10 & -4 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix},\ x=\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix},\ \det A=-30,\ A^{-1}=\begin{pmatrix} -\frac{4}{5} & -\frac{1}{5} & \frac{2}{15} \\ \frac{59}{10} & \frac{11}{10} & -\frac{2}{5} \\ -16 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

2.2.1 Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету по дисциплине

ОП.10 Численные методы

09.02.07 Информационные системы и программирование

При уменьшении вдвое шага интегрирования точность решения ОДУ четырехточечным методом Рунге-Кутты увеличивается в

а) 4 раза
б) 8 раз
в) 32 раза
г) 10 раз.

Четырехточечный метод Рунге-Кутты пригоден для решения ОДУ

а) только первого порядка
б) только второго порядка
в) только четвертого порядка
г) любого порядка.

Для приведения симметричной 4x4 матрицы к диагональному виду методом Якоби необходимо сделать

а) 4 шага
б) 6 шагов
в) 16 шагов
г) количество шагов заранее предсказать нельзя.

В методе Якоби собственные векторы исходной матрицы находятся как

а) столбцы матрицы, приведенной к диагональному виду
б) столбцы матрицы плоского вращения
в) столбцы матрицы ортогонального преобразования, которая приводит исходную матрицу к диагональному виду
г) в готовом виде собственные векторы метод Якоби не дает.

Метод Якоби применяется для нахождения собственных значений

а) симметричных матриц
б) ортогональных матриц

в) унитарных матриц
г) любых квадратных матриц.

При приведении исходной матрицы к диагональному виду с помощью метода Якоби сумма всех диагональных элементов на каждом шаге метода Якоби
а) уменьшается
б) увеличивается
в) не изменяется
г) может как уменьшаться, так и увеличиваться.

Вычисление интеграла равносильно вычислению
a) объёма любой фигуры;
b) площади любой фигуры;
c) объёма тела, полученного вращением криволинейной трапеции, у которой x = a, x = b, y = 0, y = f(x);
d) площади криволинейной трапеции, ограниченной линиями x = a, x = b, y = 0, y = f(x).

Сущность метода Симпсона заключается в том, что через три последовательные ординаты разбиения проводится
a) квадратичная парабола;
b) любая кривая;
c) синусоида;
d) гипербола.

Методы численного интегрирования для вычисления применимы тогда, когда
a) невозможно определить первообразную F(x);
b) невозможно определить производную f(x);
c) неизвестен интервал интегрирования [a,b];
d) функция y = f(x) задана графически.

Наиболее грубым методом численного интегрирования является метод
a) прямоугольников;
b) трапеций;
c) парабол;
d) Симпсона.

Необходимым условием применения формул Симпсона является: число точек разбиения должно быть
a) четным числом;
b) целым числом;
c) нечетным числом;
d) кратным «4».

Если h - шаг интегрирования то, чем больше h тем
a) точнее получатся приближенное значение интеграла;
b) выше погрешность вычислений приближенного значение интеграла;
c) больше объем вычислений;
d) больше число точек разбиения.

Чем вызвана неустранимая погрешность?
а) Тем, что математическая модель исследуемого объекта никогда не учитывает всех без исключения явлений, влияющих на состояние объекта, и тем, что входящие в задачу заданные параметры (числа или функции) измеряются с какой-либо ошибкой.

б) Тем, что любые арифметические операции над числами производятся при наличии ограниченного количества используемых для записи чисел разрядов позиционной системы исчисления.

в) Тем, что в результате применения численного метода могут быть получены не точные, а приближенные значения искомой функции, даже если все предписанные методом вычисления проделаны абсолютно точно.

Чем обусловлено появление погрешности округления при численном решении поставленной задачи?

а) Тем, что математическая модель исследуемого объекта не может учитывать все без исключения явления, влияющие на состояние объекта.

б) Тем, что любые арифметические операции над числами производятся при наличии ограниченного количества используемых для записи чисел разрядов позиционной системы исчисления.

в) Тем, что в результате применения численного метода могут быть получены не точные, а приближенные значения искомой функции, даже если все предписанные методом вычисления проделаны абсолютно точно.

В чем заключается задача обратного интерполирования?

а) Пусть функция $y = f(x)$ задана таблицей. Требуется по заданному значению функции y найти соответствующее значение аргумента x.

б) Пусть функция $y = f(x)$ задана таблицей. Требуется найти функцию $g(x)$, расчеты по которой либо совпадают, либо в определенном смысле приближаются к данным значениям функции $f(x)$.

в) Пусть функция $y = f(x)$ задана таблицей. Требуется построить полином вида, принимающий в точках x_i, называемых узлами, значения интерполируемой функции $f(x_i)$.

Назовите достоинства и недостатки интерполяционных формул Лагранжа.

а) Достоинство – метод наиболее прост в понимании и организации вычислительного процесса. Основной недостаток метода – при увеличении числа узлов и соответственно степени интерполяционный многочлен Лагранжа требуется строить заново.

б) Достоинство – метод относится к числу итерационных методов и имеет наибольшую точность интерполяции. Основной недостаток метода – медленная скорость сходимости, что приводит к значительным затратам машинного времени.

в) Достоинство – использование многочленов невысокого порядка и вследствие этого малое накопление погрешностей в процессе вычислений. Основной недостаток метода – из числа методов интерполяции наиболее сложен в организации вычислительного процесса.

Назовите области применения интерполирования функций.

а) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда приходится вычислять значения функции в промежуточных точках, при этом данная функция задана в табличном виде и аналитическое выражение функции неизвестно. Интерполирование применяют и в случае, когда аналитический вид функции известен, но сложен и требует большого объема вычислений для определения отдельных значений функции.

б) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда приходится вычислять производные от функций, заданных таблично, или когда непосредственное дифференцирование функции затруднительно. Интерполирование применяют и в случае, когда необходимо вычислить производные от функций, имеющих разрыв 2-го рода.

в) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда требуется определить допустимую погрешность аргументов по допустимой погрешности функции. Интерполирование применяют и в случае, когда необходимо вычислить погрешность функции нескольких переменных при заданных погрешностях аргументов.

В чем состоит суть методов численного интегрирования функций?

а) Суть состоит в замене подынтегральной функции f(x) вспомогательной, интеграл от которой легко вычисляется в элементарных функциях.

б) Суть состоит в следующем: при заданном числе интервалов разбиения следует расположить их концы так, чтобы получить наивысшую точность интегрирования.

в) Суть состоит в том, что из подынтегральной функции f(x) выделяют некоторую функцию g(x), имеющую те же особенности, что функция f(x), элементарно интегрируемую на данном промежутке и такую, чтобы разность f(x)–g(x) имела нужное число производных.

Назовите области применения формул численного интегрирования.

а) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда приходится вычислять интегралы от функций, заданных таблично, или когда непосредственное интегрирование функции затруднительно.

б) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда приходится вычислять значения функции в промежуточных точках, при этом данная функция задана в табличном виде и аналитическое выражение функции неизвестно.

в) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда требуется определить допустимую погрешность аргументов по допустимой погрешности функции.

Назовите достоинства метода Гаусса (метода наивысшей алгебраической точности) вычисления определенного интеграла.

а) Метод Гаусса в ряду других методов численного интегрирования наиболее прост в понимании и организации вычислительного процесса. При этом есть легко определяемая оценка погрешности.

б) В методе Гаусса отрезок интегрирования разбивается на n равных интервалов в отличие от других квадратурных формул, в которых абсциссы xi подбираются исходя из соображений точности и, вообще говоря, являются иррациональными числами.

в) Для функций высокой гладкости при одинаковом числе узлов метод Гаусса дает значительно более точные результаты, чем другие методы численного интегрирования. При этом для получения одной и той же точности по формуле Гаусса необходимо выполнить меньше операций.

Проведите сравнение формул численного интегрирования по точности на основании остаточных членов формул.

а) Формула прямоугольников обеспечивает высокую точность при небольшом числе узлов, чем формулы Симпсона и трапеций, а последние – более точные результаты, чем формула Гаусса. Однако для функции малой гладкости, имеющих лишь 1-ю или 2-ю производную, а также для функций с разрывами производных простые формулы интегрирования (Гаусса, трапеции и Симпсона) могут давать примерно ту же точность, что и формула прямоугольников.

б) Для функций имеющих непрерывные производные достаточно высокого порядка при одинаковом числе узлов формула Гаусса дает значительно более точные результаты, чем формула Симпсона, а последняя – более точные результаты, чем формулы прямоугольников и трапеций. При этом для получения одной и той же точности по формуле Гаусса необходимо выполнить меньше операций, чем по формуле Симпсона, а по последней – меньше, чем по формуле трапеций.

в) Анализ формул численного интегрирования показывает, что для функций высокой гладкости квадратурная формула трапеций является наиболее точной по сравнению с формулами Гаусса и Симпсона). Однако для функций с разрывами производных наиболее точной является более сложная формула прямоугольников.

В чем преимущество метода Зейделя для решения системы линейных алгебраических уравнений перед методом простой итерации?

а) Дает большой выигрыш в точности, так как, во-первых, метод Зейделя существенно уменьшает число умножений и делений, во-вторых, позволяет накапливать сумму произведений без записи промежуточных результатов.

б) Метод Зейделя являются абсолютно сходящимся, т.е. для него нет необходимости вводить достаточные условия сходимости в отличие от метода простой итерации.

Для решения систем линейных алгебраических уравнений какого вида разработан метод прогонки?

а) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с разреженной (лишь малая доля элементов матрицы отлична от нуля) матрицей коэффициентов.

б) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.

в) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с апериодической матрицей коэффициентов.

Опишите метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.

а) В основе данного метода лежит идея последовательного исключения неизвестных. Решение системы распадается на два этапа: 1) прямой ход, когда исходная система приводится к треугольному виду; 2) полученные коэффициенты при неизвестных и правые части уравнений хранятся в памяти ЭВМ и используются при осуществлении обратного хода, который заключается в нахождении неизвестных из системы треугольного вида.

б) Заданная система линейных уравнений каким-либо образом приводится к эквивалентному виду. Исходя из произвольного начального вектора, строится итерационный процесс. При выполнении достаточных условий сходимости, получается последовательность векторов, неогранично приближающихся к точному решению.

в) Если матрица коэффициентов А невырожденная (определитель этой матрицы не равен нулю), то исходная система имеет единственное решение.

Почему метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений называется самоисправляющимся?

а) Потому что для данного метода вводятся достаточные условия сходимости.

б) Потому что отдельная ошибка, допущенная при вычислениях, не отражается на конечном результате, т.к. ошибочное приближение рассматривается как новый начальный вектор.

в) Потому что при использовании данного метода строится отдельная процедура, исправляющая любые ошибки, допущенные при расчетах.

Каковы недостатки решения системы уравнений по правилу Крамера?

а) Данное правило разработано и применимо лишь для решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.

б) Реализация данного метода в виде вычислительной процедуры требует выполнения значительного количества арифметических операций и соответственно больших затрат машинного времени. Кроме того, он очень чувствителен к ошибкам округления.

в) Данный метод дает менее точные результаты, чем другие методы решения систем линейных алгебраических уравнений. При этом требуется выполнение жестких достаточных условий сходимости.

В чем достоинство и недостаток метода Ньютона нахождения корней нелинейного уравнения?

а) Метод Ньютона весьма быстро сходится, точность каждого приближения в этом методе пропорциональна квадрату точности предыдущего. Основной недостаток метода – необходимость достаточно точного начального приближения.

б) Метод Ньютона относится к числу итерационных методов второго порядка и имеет наибольшую точность нахождения корней нелинейного уравнения. Основной недостаток метода – медленная скорость сходимости, что приводит к значительным затратам машинного времени при решении сложных нелинейных уравнений.

в) Метод Ньютона в ряду итерационных методов нахождения корней нелинейного уравнения наиболее прост в организации вычислительного процесса. Основной недостаток метода – достаточно медленная скорость сходимости.

Проведите сравнение методов деления отрезка пополам (ДОП) и Ньютона по различным критериям (универсальность, скорость сходимости).

а) Метод Ньютона обладает большей универсальностью, чем метод ДОП, т.к. сходимость зависит только от выбора начальной точки. Вычисления методом ДОП можно начинать лишь с отрезка, на концах которого функция имеет разные знаки, а внутри этого интервала непрерывные производные 1-го и 2-го порядков. При решении практических задач не всегда удается проверить выполнение необходимых ограничений на выбор подобного интервала. Однако метод ДОП обладает более высокой скоростью сходимости.

б) Более универсальным является метод ДОП. Он гарантирует получение решения для любой непрерывной функции f(x), если найден интервал, на котором она меняет знак. Метод Ньютона предъявляет к функции более жесткие требования. Сходимость метода Ньютона существенно зависит от выбора начальной точки. При реализации данного метода необходимо предусматривать вычисление производных функции для организации итерационного процесса и проверки условий сходимости. Важным преимуществом метода Ньютона является высокая скорость сходимости, обеспечивающая значительную экономию машинного времени при решении сложных нелинейных уравнений.

в) Методы Ньютона и ДОП имеют одинаковые необходимые и достаточные условия сходимости, поэтому применимы в одинаковых условиях. Однако метод ДОП обладает линейной скоростью сходимости, поэтому весьма быстро сходится в отличие от метода Ньютона, который обладает лишь квадратичной скоростью сходимости.

В чем достоинство неявных методов решения дифференциальных уравнений?

а) В том, что неявные методы в большинстве случаев абсолютно устойчивы.

б) В том, что неявные методы в большинстве случаев являются более простыми в реализации в виде программного продукта.

в) В том, что неявные методы не требуют на каждом шаге решения нелинейного уравнения.

Какая конечно-разностная схема, аппроксимирующая дифференциальное уравнение в частных производных, называтся согласованной?

а) Согласованной называется разностная схема, аппроксимирующая уравнение в частных производных, если при измельчении сетки погрешность аппроксимации стремится к нулю.

б) Разностная схема называется согласованной, если на каждом шаге по маршевой координате любая ошибка не возрастает при переходе от одного шага к другому.

в) Согласованной схемой называется разностная схема, обеспечивающая точное выполнение законов сохранения (исключая погрешности округления) на любой сетке в конечной области, содержащей произвольное число узлов разностной сетки.

Какая задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной?

а) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если выполняются условия устойчивости и согласованности.

б) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если она имеет единственное решение, непрерывно зависящее от начальных и граничных условий.

в) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если начальные и граничные условия определены и непрерывны в заданной области.

Какая конечно-разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой)?

а) Если отдельная погрешность округления растет (не растет), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

б) Если при измельчении сетки погрешность аппроксимации стремится к нулю (единице), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

в) Если полная погрешность округления растет (не растет), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

Какие физические процессы описывают уравнения в частных производных эллиптического типа?

а) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают установившиеся процессы.

б) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают одномерные динамические процессы.

в) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают неустановившиеся процессы, но зона зависимости их решений в отличие от гиперболических уравнений не ограничена.

Укажите методы построения конечно-разностных схем, аппроксимирующих дифференциальное уравнение в частных производных.

а) Методы: 1) разложение функций в ряд Фурье; 2) дифференциальный метод; 4) метод конечного объема.

б) Методы: 1) разложение функций в ряд Тейлора; 2) интерполяция функций полиномами; 3) интегральный метод; 4) метод контрольного объема.

в) Методы: 1) простой явный метод Эйлера; 2) метод Лакса-Вендроффа; 3) метод использования разностей против потока; 4) метод Кранка-Николсона.

Дайте определение маршевой задачи для уравнений в частных производных.

а) Задача называется маршевой, если решение уравнения в частных производных внутри некоторой области определяется лишь условиями на границе этой области.

б) Задача называется маршевой, если на границе области задана линейная комбинация искомой функции и ее производной по нормали к границе.

в) Маршевой называется задача, в которой требуется найти решение уравнения в частных производных в незамкнутой области при заданных граничных и начальных условиях.

Блок 2 (уметь)

Дана 4x4 матрица, у которой отличны от нуля только элементы A[1,2]=1, A[2,1]=-1, A[3,4]=1, A[4,4]=1. Какой из нижеперечисленных векторов является ее собственным вектором?

а) [0,1,0,1]

б) [1,1,1,1]

в) [0,0,1,1]

г) [0,0,1,-1].

Вычислить интеграл по методу «левых» прямоугольников с точностью =0,1

a) 4,10

b) 2,05

c) 1,34

d) 2,84

Известно, что интегрируемая функция – линейная, область интегрирования [-1, 1], требуемая точность не менее 0,01, интегрирование производится методом трапеций. Какое минимальное количество шагов необходимо для достижения заданной точности?

a) 1

b) 200

c) 100

d) 400

Заранее известно, что функция описывается полиномом второй степени (квадратным уравнением). Укажите метод (из числа рассмотренных), который позволит вычислить определенный интеграл без погрешности (погрешность округления не учитывать).

a) метод Симпсона;
b) метод трапеций;
c) метод «левых» прямоугольников;
d) метод «средних» прямоугольников.

Некоторые величины t = 0,34 и k = 0,42 измерены с точностью до 0,01. Найти абсолютную и относительную погрешности в определении величины d = t•k = 0,1428.

а) Абсолютная погрешность = 0,0075 , относительная погрешность = 0,053.
б) Абсолютная погрешность = 0,0077 , относительная погрешность = 0,051.
в) Абсолютная погрешность = 0,0077 , относительная погрешность = 0,054.

Определить относительную погрешность приближенного числа b = 2,3254 по ее абсолютной погрешности Δb = 0,01, предварительно округлив число b до верных знаков.

а) Относительная погрешность = 0,0078.
б) Относительная погрешность = 0,0043.
в) Относительная погрешность = 0,0143.

Объем V = 2,385 м3 и плотность ρ = 1400 кг/м3 образца измерены с точностью до 1 дм3 и 1 кг/м3 соответственно. Найти абсолютную и относительную погрешности в определении массы образца m = V·ρ = 3339 кг.

а) Абсолютная погрешность = 3,895, относительная погрешность = 0,0012.
б) Абсолютная погрешность = 3,786, относительная погрешность = 0,0011.
в) Абсолютная погрешность = 3,657, относительная погрешность = 0,0010.

Даны числа a = 1,137 и b = 1,073 с абсолютными погрешностями 0,011. Оценить погрешность их разности c = a – b.

а) 0,011.   б) 0,022.   в) 0,001.

По прогнозу 1983 г. добыча нефти в Западной Европе должна была составить в 1980 г. – 2,6 млн. баррелей/сут., в 1985 г. – 3,9 млн. баррелей/сут. и в 1990 г. – 3,2 млн. баррелей/сут. Используя интерполяционный полином Лагранжа, рассчитать данный показатель на 1988 г.

а) 3,720 млн. баррелей/сут.
б) 3,894 млн. баррелей/сут.
в) 3,643 млн. 3,894 млн. баррелей/сут.

С какой точностью можно вычислить по интерполяционной формуле Лагранжа ln 100,5 по известным значениям ln 100, ln 101, ln 102 и ln 103.

а) 4,5·10-5;   б) 6,7·10-7;   в) 2,3·10-9.

Вычислить приближенное значение интеграла функции 1/x от 1 до 5 по формуле трапеций при n = 4.

а) Значение интеграла = 1,628.
б) Значение интеграла = 1,683.
в) Значение интеграла = 1,647.

Определить величину шага h по оценке остаточного члена для вычисления интеграла функции 1/(1+x^2) от 0 до 1 по формуле трапеций.

а) h = 1,49.   б) h = 0,79.   в) h = 0,96.

3. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет–ресурсов, дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Численные методы и программирование: учеб. пособие / В.Д. Колдаев; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2022. – 336 с. – (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0779-5. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1794612.

2.Численные методы: учебник / В. Д. Слабнов. – Санкт–Петербург: Лань, 2020. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-4549-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/ 133925.

3.Численные методы: учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – 9-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 636 с. – (Классический университетский учебник). – ISBN 978-5-00101-836-0. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1087429.

Дополнительная литература:

1.Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 140 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07480-2. – URL: https://urait.ru/bcode/453080.

2. Методы и средства проектирования информационных систем: учебное пособие / Н.Н. Заботина. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 331 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015597-5. – URL: https://znanium.com/ catalog/product/1043093.

Интернет-ресурсы: Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используются следующие электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. https://znanium.com/
2. http://urait.ru//
3. https://e.lanbook.com/

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используются следующие профессиональные базы данных:

1. Общероссийский математический портал www.mathnet.ru.
2. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru.
3. Матбюро: решения задач по высшей математике www.matburo.ru.
4. Электронная библиотека учебных материалов www.nehudlit.ru.
5. Математический сайт http://www.math.ru/.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». http://window.edu.ru/window.