МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
программной инженерии
____________ А.В. Малышев
«30» 08 2022г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Численные методы
(наименование дисциплины)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск, 2022

1. Вопросы для защиты практических работ

Практическая работа №1:

1. Что такое интерполяционный многочлен Лагранжа?
2. Как оценивается абсолютная погрешность?
3. Как оценивается относительная погрешность?

Практическая работа №2:

1. Что такое метод наименьших квадратов?
2. Как находятся коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для опытных данных?
3. Как вычисляется относительная погрешность аппроксимации?

Практическая работа №3:

1. Что такое метод секущих?
2. Что такое метод Ньютона?
3. Что такое метод итераций?

Практическая работа №4:

1. Что такое метод трапеций?
2. Что такое метод Симпсона?
3. Как оценить погрешность результата методом двойного пересчета?

Практическая работа №5:

1. Что такое метод Рунге-Кутты?
2. Как определяется число узлов и шаг интегрирования?
3. Какие методы решения дифференциальных уравнений Вы знаете?

Критерии оценки:

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если студент не может ответить на поставленные вопросы или допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой знаний.
- 3 баллов выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Численные методы». Ответ построен логично.
- 6 балла выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Численные методы», но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично.

2. Вопросы для собеседования

Раздел (тема) дисциплины: Аппроксимация функций:
1. Понятие интерполирования и экстраполирования.
2. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
3. Интерполяционная схема Эйткена.
4. Аппроксимация функций.
5. Метод наименьших квадратов.

Раздел (тема) дисциплины: Численное дифференцирование и интегрирование:
1. Квадратурные формулы вычисления интегралов.
2. Метод Прямоугольников.
3. Метод трапеций.
4. Метод парабол.
5. Метод Монте-Карло.

Раздел (тема) дисциплины: Численные методы линейной алгебры:
1. Общая схема численных методов решения линейных уравнений.
2. Метод Гаусса.
3. Метод итерации.
4. Метод Зейделя.
5. Метод Крамера.

Раздел (тема) дисциплины: Решение нелинейных уравнений:
1. Этапы решения нелинейного уравнения.
2. Условия окончания решения нелинейного уравнения.
3. Графическое отделение корней нелинейного уравнения.
4. Аналитическое отделение корней нелинейного уравнения.
5. Методы уточнения корней нелинейного уравнения.

Раздел (тема) дисциплины: Обыкновенные дифференциальные уравнения:
1. Разностные схемы.
2. Метод Эйлера.
3. Метод Рунге-Кутты.
4. Метод Адамса.
5. Методы решения разностных уравнений.

Критерии оценки:

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если студент не может ответить на поставленные вопросы или допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой знаний.
- 2 баллов выставляется обучающемуся, если студент показывает не

только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Численные методы». Ответ построен логично.

- 4 балла выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Численные методы», но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично.

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы в закрытой форме:

1. Абсолютная величина разности между точным и приближённым значением числа называется
   a) Абсолютной погрешностью
   b) погрешностью
   c) истинной погрешностью
   d) относительной погрешностью
   e) истинной абсолютной погрешностью

2. Приближенным числом а называют число, незначительно отличающиеся от
   a) точного
   b) неточного
   c) среднего
   d) точного неизвестного
   e) максимально возможного

3. а называется приближенным значением А по недостатку, если
   a) $a < A$
   b) $a \neq A$
   c) $a = A$
   d) $a > A$

4. а называется приближенным значением числа А по избытку, если
   a) $a > A$
   b) $a < A$
   c) $a \neq A$
   d) $a = A$

5. Под ошибкой или погрешностью приближенного числа Δa обычно понимается разность между соответствующим точным числом А и данным приближением, т.е.
   a) $\Delta a = A - a$
   b) $A = \Delta a + A$
   c) $\Delta a = A + a$
   d) $a = \Delta a - A$
   e) $a = \Delta a + A$

6. Если ошибка положительна и A>0, то

a) $\Delta a > 0$
b) $\Delta a < 0$
c) $\Delta a = 0$
d) $\Delta a \neq 0$
e) $\Delta a \neq 1$

7. Предельную абсолютную погрешность вводят если

a) число А не известно
b) Δ не известно
c) число а не известно
d) (A – a) не известно
e) (A + a) не известно

8.Предельная абсолютная погрешность

a) Δ a
b) Δ A
c) A
d) a
e) a Δ

9. Отношение границы абсолютной погрешности к модулю самого числа называют

a) относительной погрешностью
b) Абсолютной погрешностью
c) погрешностью
d) истинной погрешностью
e) истинной абсолютной погрешностью

10. Наибольшая величина разности между точным и приближённым значением числа называется

a) Предельной абсолютной погрешностью
b) Абсолютной погрешностью
c) погрешностью
d) максимальной погрешностью
e) максимальной абсолютной погрешностью

11. Если точное число 245,21, а приближенное число 246, то истинной абсолютной погрешностью будет число

a) 0,79
b) 0,81
c) 0,079
d) 0,21
e) 0,021

12. Наибольшая величина отношения разности между точным и приближённым значением числа к точному значению называется
a) Предельной относительной погрешностью
b) относительной погрешностью
c) погрешностью
d) максимальной погрешностью
e) максимальной относительной погрешностью

13. Если абсолютная погрешность числа не превосходит единицы этого разряда, то некоторая цифра приближённого числа называется:
a) верной
b) сомнительной
c) абсолютной
d) относительной
e) приближённой

14. Если, a=945,673, то цифра 6 является
a) верной
b) сомнительной
c) абсолютной
d) относительной
e) приближённой

15. Если, a=142,5, то граница относительной погрешности:
a) 0,0003
b) 0,00003
c) 0,003
d) 0,333
e) 0,03

16. Граница абсолютной погрешности числа a=1348, если равна
a) 0,539
b) 0,5
c) 0,05
d) 0,54
e) 0,53

17. Если в матрице число столбцов равно числу строк, то матрица называется:
a) квадратной
b) векторной
c) диагональной
d) треугольной
e) прямоугольной

18. Для умножения матриц не справедлив математический закон
   a) переместительный
   b) сочетательный
   c) распределительный

19. Если для матрицы А существует матрица -А, то она
   a) противоположная
   b) обратная
   c) транспонированная
   d) единичная
   e) нулевая

20. Результатом сложения матрицы А и противоположной ей матрицы -А - является матрица
   a) нулевая
   b) противоположная
   c) обратная
   d) транспонированная
   e) единичная

21. При транспонировании матрицы её определитель:
   a) не изменится
   b) изменится
   c) изменит только знак
   d) равен 0
   e) равен 1

22. Новый определитель, который получается из определителя вычеркиванием строки и столбца, содержащих данный элемент называется
   a) минор
   b) матрица
   c) вектор
   d) определитель
   e) алгебраическое дополнение

23. Обратимой называется матрица
   a) невырожденная
   b) вырожденная
   c) единичная
   d) обратная
   e) нулевая

24. Способ решения СЛАУ, заключающийся составлении матрицы из коэффициентов и вектора из свободных членов, с последующим нахождением обратной матрицы, является методом

a) матричным
b) Гаусса
c) Зейделя
d) Сарруса
e) Крамера

25.Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют

a) раными
b) одного ранга
c) одинаковыми
d) транспонированными
e) единичными

26. С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица

a) исходной
b) единичной
c) квадратной
d) диагональной
e) обратной

27. Нахождение обратной матрицы для данной называется

a) обращением
b) транспонированием
c) заменой строк и столбцов
d) суммой
e) разностью

28. Если в матрице число строк не равно числу столбцов, то матрица

a) называется
b) прямоугольной
c) квадратной
d) векторной
e) диагональной
f) треугольной

29. Максимальный порядок минора матрицы, отличного от нуля, называют

a) рангом
b) пределом
c) определителем
d) рядом
e) экстремумом

30. Число строк или столбцов матрицы называется её

a) размерностью
b) порядком
c) степенью
d) диагональю
e) рангом

31. Матрица, у которой все элементы, кроме главной диагонали, равны нулю называется:

a) диагональной
b) треугольной
c) единичной
d) векторной
e) нулевой

32. Если у диагональной матрицы все с элементы главной диагонали равны, то такая матрица является:

a) нулевой
b) единичной
c) треугольной
d) диагональной
e) векторной

33. К векторам относятся:

a) матрицы-строки
b) диагональные матрицы
c) единичные матрицы
d) саклярные матрицы
e) нулевые матрицы

34. Операция замены строк и столбцов матрицы называется:

a) транспонированием
b) сложением
c) вычитанием
d) умножением
e) понижением порядка

35. Для матриц несправедливо следующее арифметическое действие:

a) деление
b) транспонированием
c) сложением
d) вычитанием
e) умножением

36. Для вычисления определителя матрицы используют
a) правило Саруса
b) Правило Крамера
c) Правило Гаусса
d) Теорему Кронекера-Капелли
e) правило диагоналей

37. Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи
a) погрешность задача
b) погрешность метода
c) погрешность вычисления
d) остаточная погрешность
e) погрешность измерения

38. Если все элементы квадратной матрицы, стоящие вне главной диагонали, равны нулю, а на главной диагонали стоят единицы, то матрицу называют
a) единичной
b) квадратной
c) диагональной
d) обратной
e) треугольной

39. Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней уравнения или системы уравнений
a) точный
b) приближённый
c) относительный
d) численный
e) таких методов нет

40. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов
a) итерационный
b) приближённый
c) относительный
d) численный
e) таких методов нет

41. Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных, сведения матрицы к треугольному виду
a) метод Гаусса
b) метод Зейделя
c) ведущий метод
d) метод обратных матриц

e) итерационный метод

42. Целый однородный полином второй степени от n переменных называется
a) квадратичной формой
b) треугольной формой
c) прямоугольной формой
d) кубической формой
e) трапециидальной формой

43. Квадратичная форма называется положительно (отрицательно) определенной, если она принимает положительные (отрицательные) значения, обращаясь в нуль лишь при
a) x1=x2=…=xn=0
b) x1+x2+…+xn=0
c) x1x2…xn=0
d) a+b+c+…=0
e) x1-x2-…-xn=0

44. Произведением вектора x=(x1,x2,…,xn) на число k называется вектор
a) kx=(kx1,kx2,…kxn)
b) ab=x1+x2+…+xn
c) k=x1+x2+…xn
d) нельзя умножать вектор на число
e) единичный

45.Методы решения уравнений делятся на
a) Прямые и итеративные
b) Прямые и косвенные
c) Начальные и конечные
d) Простые и сложные
e) детерминированные и вероятностные

46. Отделение корней можно выполнить двумя способами
a) аналитическим и графическим
b) приближением и отделением
c) аналитическим и систематическим
d) систематическим и графическим
e) детерминированным и вероятностным

47. Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе
a) остаточная погрешность
b) погрешность задача
c) погрешность метода
d) погрешность вычисления

e) погрешность измерения

48. Рекурсия от латинского слова recurens означает
a) возвращающийся
b) приближающийся
c) повторяющийся
d) заменяющийся
e) удаляющийся

49. Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров, называют
a) начальными
b) относительными
c) абсолютными
d) остаточными
e) предельными

50. Погрешности, связанные с системой счисления
a) погрешность округления
b) относительная погрешность
c) остаточная погрешность
d) погрешность задача
e) погрешность метода

51. Числовой ряд названия сходящимся, если
a) существует предел последовательности его частных сумм
b) существует последовательность
c) можно найти сумму ряда
d) частные суммы равны нулю
e) сумма ряда равна нулю

52. 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
d) правило Крамера
e) метод Гаусса

53. Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют
a) треугольной
b) единичной
c) квадратной
d) диагональной

e) обратной

54. Если все элементы квадратной матрицы равны нулю, то матрицу называют
a) нулевой
b) единичной
c) квадратной
d) диагональной
e) обратной

55. Если все элементы квадратной матрицы, стоящие вне главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют
a) диагональной
b) нулевой
c) единичной
d) квадратной
e) обратной

56. Все методы вычисления интегралов делятся на
a) Точные и приближенные
b) Прямые и итеративные
c) Прямые и косвенные
d) Начальные и конечные
e) аналитические и графические

57. Методы решения уравнений делятся на
a) Прямые и итеративные
b) Прямые и косвенные
c) Начальные и конечные
d) Простые и сложные
e) детерминированные и вероятностные

58. Отделение корней можно выполнить двумя способами
a) аналитическим и графическим
b) приближением и отделением
c) аналитическим и систематическим
d) систематическим и графическим
e) детерминированным и вероятностным

59. Рекурсия от латинского слова recurrens означает
a) возвращающийся
b) приближающийся
c) повторяющийся
d) заменяющийся
e) удаляющийся

60. Если в матрице число столбцов равно числу строк, то матрица называется:
   a) квадратной
   b) векторной
   c) диагональной
   d) треугольной
   e) прямоугольной

Вопросы в открытой форме:

1. Если в матрице число строк не равно числу столбцов, то матрица называется__________.
2. Число строк или столбцов матрицы называется её __________.
3. Матрица, у которой все элементы, кроме главной диагонали, равны нулю называется _________.
4. Абсолютная погрешность приближенного числа _______.
5. Абсолютная погрешность __________.
6. Относительная погрешность ____________.
7. Предельная абсолютная погрешность разности _____________.
8. Для векторов x и y естественно определяется линейная комбинация
9. При использовании метода ______________вычисление интеграла заменяют вычислением некоторой суммы.
10. Если у диагональной матрицы все с элементы главной диагонали равны, то такая матрица является ____________.
11. Операция замены строк и столбцов матрицы называется ______________.
12. Точный метод вычисления интегралов был предложен ______________.
13. Для вычисления определителя матрицы используют __________.
14. Геометрически нижняя сумма Дарбу равна _________.
15. Геометрически верхняя сумма Дарбу равна __________.
16. Приближенные методы вычисления интегралов можно разделить на 2 группы _______________.
17. Итерация (iteratio) в переводе с латинского ___________.
18. Какой вид локальной интерполяции является простейшим и часто используемым?
19. Укажите свойства суммы матриц A+(B+C)=…
20. Укажите название матрицы –A=(-1)A
21. Заменив в матрице типа mxn строки соответственно столбцами получим ________.
22. Разность между наименьшим из чисел m и n и рангом матрицы называется _______.
23. Последовательного исключения неизвестных при решении системы линейных алгебраических уравнений лежит в основе ________.
24. При использовании метода ________ вычисление интеграла заменяют вычислением некоторой суммы.
25. Какие ошибки экспериментальных данных обычно дают отклонение в одну сторону от истинного значения измеряемой величины?

26. Какой группы методов для решения математических задач не существует?
27. Какой вид локальной интерполяции является простейшим и часто используемым?
28. Нахождение обратной матрицы для данной называется_______.
29. Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи ____.
30. Если абсолютная погрешность числа не превосходит единицы этого разряда, то некоторая цифра приближённого числа называется__________.

Вопросы на установление соответствия:

1. Установите соответствие:

$\int \sin x dx$	$-\cos x + C;$
$\int \cos x dx$	$\sin x + C;$
$\int \frac{dx}{\cos^2 x}$	$tgx + C;$
$\int \frac{dx}{\sin^2 x}$	$-ctgx + C;$

2. Установите соответствие:

Метод сканирования	Разделение всего интервала [a, b], где отделен корень, на маленькие отрезки, равные заданной погрешности, с последующим вычислением (или определением экспериментально) значений функции f (x) на концах этих отрезков.
Метод деления отрезка пополам	Величина отрезков, на которые делится весь интервал при многоэтапном применении метода сканирования, становится равной половине исходного отрезка [a, b]
Метод хорд (метод секущих)	В этом методе нелинейная функция f (x) на отделенном интервале [a,b] заменяется линейной
Метод Ньютона (касательных).	Идея, на которой основан данный метод, в качестве прямой берется касательная, проводимая в текущей точке последовательности.

3. Установите соответствие:

Метод сканирования	Разделение всего интервала [a, b], где отделен корень, на маленькие отрезки, равные заданной погрешности, с последующим вычислением (или определением экспериментально) значений функции f (x) на концах этих отрезков.
Метод деления отрезка пополам	Величина отрезков, на которые делится весь интервал при многоэтапном применении

	метода сканирования, становится равной половине исходного отрезка [a, b]
Метод простой итерации	Предварительно исходное уравнение f (x) = 0 преобразуют к виду φ(x) = x , что является частным случаем более общей структуры g(x) = f (x). Затем выбирают начальное значение 0 x и подставляют его в левую часть уравнения, но 0 0 φ(x) ≠ x , поскольку 0 x взято произвольно и не является корнем уравнения.
Метод Ньютона (касательных).	Идея, на которой основан данный метод, в качестве прямой берется касательная, проводимая в текущей точке последовательности.

4. Установите соответствие:

Метод Гаусса	На первом осуществляется приведение исходной системы уравнений с помощью преобразований к эквивалентной системе с верхней треугольной матрицей (т. е. приведение системы к треугольному виду). Преобразования сводятся к умножению всех членов уравнения на постоянное число, сложению уравнений, выражению отдельных переменных через другие и т. п. Это прямой ход. На втором этапе, т.е. в обратном ходе, находятся последовательно все переменные системы
Метод оптимального исключения	Здесь обратный ход соединен с прямым ходом за счет исключения всех уже выраженных переменных из вышестоящих уравнений
Метод Крамера	Метод требует очень больших вычислений уже при прямом решении систем из пяти-десяти уравнений, приведения матрицы А к форме произведения двух треугольных матриц, что позволяет свести решение заданной системы к последовательному решению двух систем с треугольными матрицами
Метод итерации	Метод позволяет получать значения корней системы линейных уравнений с заданной точностью в виде предела последовательности некоторых векторов

5. Установите соответствие:

Метод Зейделя	В этом методе при вычислении при (k + 1)-й итерации неизвестного значения x (i >1) учитываются уже найденные ранее (k +1) е приближения неизвестных.

Метод оптимального исключения	Здесь обратный ход соединен с прямым ходом за счет исключения всех уже выраженных переменных из вышестоящих уравнений
Метод Крамера	Метод требует очень больших вычислений уже при прямом решении систем из пяти-десяти уравнений, приведения матрицы А к форме произведения двух треугольных матриц, что позволяет свести решение заданной системы к последовательному решению двух систем с треугольными матрицами
Метод итерации	Метод позволяет получать значения корней системы линейных уравнений с заданной точностью в виде предела последовательности некоторых векторов

6. Установите соответствие:

Формула прямоугольников	$I=\int_a^b f(x)\,dx=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,\Delta x,\quad \Delta x=\frac{b-a}{n}.$
Формула трапеций для численного интегрирования	$I=\int_a^b f(x)\,dx\approx \Delta x\left(\frac{y_0+y_n}{2}+\sum_{i=1}^{n-1} y_i\right).$
Формула Симпсона	$I_n=\sum_{i=0}^{n} S_i=\frac{\Delta x}{3}(y_0+4y_1+2y_2+4y_3+2y_4+\ldots+2y_{n-2}+4y_{n-1}+y_n).$

7. Установите соответствие:

Вторая интерполяционная формула Ньютона	$y'=y_i'+t\Delta y_{i-1}'+\frac{t(t+1)}{2!}\Delta^2 y_{i-2}'+\frac{t(t+1)(t+2)}{3!}\Delta^3 y_{i-3}',$
Экстраполяционная формула Адамса	$\Delta y_i=q_i+\frac{1}{2}\Delta q_{i-1}+\frac{5}{12}\Delta^2 q_{i-2}+\frac{3}{8}\Delta^3 q_{i-3}.$
Формула трапеций для численного интегрирования	$I=\int_a^b f(x)\,dx\approx \Delta x\left(\frac{y_0+y_n}{2}+\sum_{i=1}^{n-1} y_i\right).$

8. Установите соответствие:

Метод последовательного перебора	Этот метод поиска экстремальных значений функции рассмотрим на примере нахождения минимума функции f(x) на отрезке [a,b]
Методы исключения интервалов	Основаны на свойстве унимодальности функции внутри исследуемого интервала
Метод золотого сечения	Метод состоит в построении последовательности отрезков [a_i, b_i], стягивающихся к точке минимума функции f(x).

9. Установите соответствие:

Метод прямого поиска	Заключаются в изменении каждый раз одной переменной, тогда как другие остаются постоянными, пока не будет достигнут минимум
Метод Хука и Дживса	Метод включает два основных этапа: «исследующий поиск» вокруг базисной точки и «поиск по образцу», правильнее сказать, поиск по направлению, т. е. поиск в направлении, выбранном для оптимизации.
Симплексный метод	В методе поиска используется важное свойство фигуры, согласно которому можно построить фигуру на любой грани начального фигуры путем переноса выбранной вершины на надлежащее расстояние вдоль прямой проведенной через центр тяжести остальных вершин начальной фигуры.

10. Установите соответствие:

Метод деформируемого многогранника	Растяжение симплекса в случае, если новая вершина лучше лучшей в старом симплексе, и сжатие симплекса, если новая вершина оказывается хуже наихудшей вершины в старом симплексе.
Метод Хука и Дживса	Метод включает два основных этапа: «исследующий поиск» вокруг базисной точки и «поиск по образцу», правильнее сказать, поиск по направлению, т. е. поиск в направлении, выбранном для оптимизации.
Симплексный метод	В методе поиска используется важное свойство фигуры, согласно которому можно построить фигуру на любой грани начального фигуры путем переноса выбранной вершины на надлежащее расстояние вдоль прямой проведенной через центр тяжести остальных вершин начальной фигуры.

Вопросы на установление последовательности:

1. Алгоритм решения системы линейных уравнений методом итераций реализуется следующей последовательностью действий:

1) преобразование исходной системы уравнений к виду, обеспечивающему сходимость итерационного процесса

2) приведение каждого уравнения системы к нормальному виду

3) проверка выполнения условий сходимости

4) реализация итерационного процесса

2. Установить последовательность убывания рангов матрицы:

1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ -1 & -2 & -3 & -4 & -5 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & -2 & -3 & -4 & -5 \end{pmatrix}$

3. Установите последовательность основных шагов алгоритма, ориентированного на нахождение точки минимума функции f(x):

1) Вычислить значение $f(x_m)$.

2) Вычислить значения $f(x_m^{(1)})$ и $f(x_m^{(2)})$.

3) Сравнить $f(x_m^{(1)})$ и $f(x_m)$.

4) Сравнить $f(x_m^{(2)})$ и $f(x_m)$

5) Вычислить $L = b - a$.

4. Установите последовательность шагов алгоритма, реализующего метод «золотого сечения»:

1) Найти две точки «золотого сечения»

2) Сравнить $f(x_1)$ и $f(x_2)$

3) Вычислить $L_1 = b_1 - a_1$

5. Установит последовательность процедуры отыскания лучшей вершины при Методе деформируемого многогранника

1) Нормальное отражение

2) Растяжение

3) Сжатое отражение

Компетентно-ориентированные задачи:

1. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

1. $x = 0{,}8$; $x = 2{,}1$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 1$.

i	x_i	y_i
0	0,5	5,1
1	1,5	3,7
2	2,5	4,3

2. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f\ (x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

2. $x = 0{,}7$; $x = 2{,}1$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}2$.

i	x_i	y_i
0	0,4	0,1
1	0,8	0,7
2	1,2	0,3

3. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f\ (x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

3 $x = 0{,}7$; $x = 1{,}1$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}2$.

i	x_i	y_i
0	1,5	2,2
1	2,5	-0,7
2	3,5	-4,3

4. Определить абсолютную погрешность следующих приближённых чисел по их относительной погрешности: а) a=2,32, δ=0,7%, б) a=0,0304, δ=1,5%. Найти разность приближенных чисел и указать их погрешности (считая в исходных данных все знаки верными): а) 216-4; б) 726,676-829.

5. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f\ (x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

4. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,1	0,1
1	0,2	0,7
2	0,3	0,3

6. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f\ (x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

5. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,05	-2,0
1	0,15	-2,5
2	0,25	-1,3

7. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

6. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	5	0,1
1	15	0,7
2	25	0,3

8. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

7. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,1	3,1
1	0,5	-0,7
2	1,0	-3,3

9. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

8. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,1	-0,5
1	0,2	-0,3
2	0,3	-0,2

10. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

9. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,0	15,0
1	1,5	17,0
2	3,0	9,5

11. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

10. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	1,0	-0,1
1	1,5	1,7
2	2,0	8,7

12.Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

11. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,5	0,1
1	1,5	-0,7
2	2,5	-0,3

13.Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

12. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,4	0,15
1	0,8	0,4
2	1,2	0,3

14.Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

13. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	1,5	1,2
1	2,5	-0,7
2	3,5	-0,3

15.Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить в указанных точках значения функции $y = f(x)$, заданной в виде таблицы, и оценить погрешность для заданного значения третьей производной:

15. $x = 0{,}25$; $x = 0{,}9$; $\left|f^{(3)}(\xi)\right| \approx 0{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,05	-1,0
1	0,15	-2,1
2	0,25	-1,4

16. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

1. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,5	5,1
1	1,5	3,7
2	2,5	4,3
3	3,5	4,5

17. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

2. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,4	0,1
1	0,8	0,7
2	1,2	0,3
3	1,6	-0,1

18. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

3. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	1,5	2,2
1	2,5	-0,7
2	3,5	-4,3
3	4,5	-3,9

19. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

4. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,1	0,1
1	0,2	0,7
2	0,3	0,3
3	0,4	0,1

20. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

5. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,05	-2,0
1	0,15	-2,5
2	0,25	-1,3
3	0,35	0,1

21. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

6. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	5	0,1
1	15	0,7
2	25	0,3
3	35	-0,1

22. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде

таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

7. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,1	3,1
1	0,5	-0,7
2	1,0	-3,3
3	1,5	-3,0

23. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

8. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,1	-0,5
1	0,2	-0,3
2	0,3	-0,2
3	0,4	0,1

24. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

9. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,0	15,0
1	1,5	17,0
2	3,0	9,5
3	4,5	5

25. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

10. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	1,0	-,01
1	1,5	1,7
2	2,0	8,7
3	2,5	10

26. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

11. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,5	0,1
1	1,5	-0,7
2	2,5	-0,3
3	3,5	-0,1

27. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

12. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	0,4	0,15
1	0,8	0,4
2	1,2	0,3
3	1,6	0,1

28. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

13. $x = 0{,}15$ и $x = 1{,}5$.

i	x_i	y_i
0	1,5	1,2
1	2,5	-0,7
2	3,5	-0,3
3	4,5	-0,2

29. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

14. $x = 0,15$ и $x = 1,5$.

i	x_i	y_i
0	1,1	4,4
1	2,2	-1,7
2	3,3	-3,4
3	4,4	-4,2

30. Используя метод наименьших квадратов найти коэффициенты аппроксимирующего многочлена первой степени для функции, заданной в виде таблицы. Вычислить с помощью этого многочлена значения функции в указанных точках, а также величину среднеквадратического отклонения аппроксимирующего многочлена от заданной функции.

15. $x = 0,15$ и $x = 1,5$.

i	x_i	y_i
0	0,05	-1,0
1	0,15	-2,1
2	0,25	-1,4
3	0,35	0

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

Инструкция по выполнению тестирования на промежуточной аттестации обучающихся

Необходимо выполнить 16 заданий. На выполнение отводится 1 акад. час.

Задания выполняются на отдельном листе (бланке ответов), который сдается преподавателю на проверку.

На отдельном листе (бланке ответов) запишите свои фамилию, имя, отчество и номер группы, затем приступайте к выполнению заданий.

Укажите номер задания и рядом с ним:

− при выполнении заданий в закрытой форме запишите букву (буквы), которой (которыми) промаркированы правильные ответы;

− при выполнении задания в открытой форме запишите пропущенное слово, словосочетание, цифру или формулу;

− при выполнении задания на установление последовательности рядом с буквами, которыми промаркированы варианты ответов, поставьте цифры так, чтобы они показывали правильное расположение ответов;

− при выполнении задания на установление соответствия укажите соответствия между буквами и цифрами, располагая их парами.

При решении компетентностно-ориентированной задачи (задания) запишите развернутый ответ. Ответ записывайте аккуратно, разборчивым почерком. Количество предложений в ответе не ограничивается. Баллы, полученные Вами за выполнение заданий, суммируются. Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

− задание в закрытой форме – 2 балла,

− задание в открытой форме – 2 балла,

− задание на установление последовательности – 2 балла;

− задание на установление соответствия – 2 балла,

− решение компетентностно-ориентированной задачи (задания) – 6 баллов.

Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 36 (для обучающихся по заочной форме обучения – 60).

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.018). Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6). Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи. Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
50-100	Зачтено
менее 50 баллов	Не зачтено