МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

Фонд оценочных средств
по дисциплине
«Численные методы»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2022

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки *44.03.01 Педагогическое образование* по дисциплине «*Численные методы*».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от 27.01.2023г.

Декан факультета
экономики и права О.Н. Григорьева

наименование *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
старший преподаватель С.А. Литвинова

должность *подпись* *расшифровка подписи*

Раздел 1 – Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	**Знать:** основы математического аппарата и компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	**Блок А –** задания репродуктивного уровня Тестовые задания Вопросы для собеседования
		Уметь: применять математический аппарат и современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	**Блок В –** задания реконструктивного уровня Типовые задачи
		Владеть: основами математического аппарата и методами использования современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	**Блок С –** задания практико-ориентированного уровня Творческие задания

Раздел 2 - Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «знать»

А.1 Фонд тестовых заданий по дисциплине

1.1 Если сумма модулей элементов строк или сумма модулей элементов столбцов приведенной к нормальному виду системы линейных уравнений меньше единицы, то …

– процесс итерации для данной системы сходится к единственному решению независимо от выбора начального вектора;
– процесс итерации для данной системы сходится к единственному решению;
– процесс итерации для данной системы расходится;
– процесс итерации для данной системы может сходится к единственному решению или расходиться в зависимости от выбора начального вектора.

1.3 Поиск корней методом половинного деления применим к функциям:

– к многочленам любых степеней;
– к непрерывным, но не дифференцируемым функциям;
– к функциям, имеющим разрывы;
– любым непрерывным.

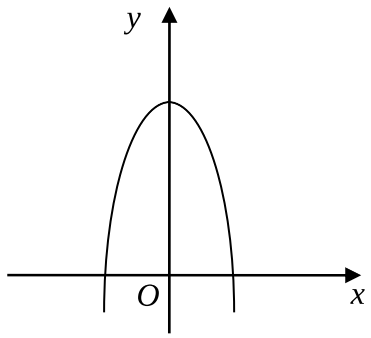
1.4 Отметьте высказывания, относящиеся к поиску корней методом половинного деления:

– существуют уравнения, для которых есть только численное решение и нет аналитического;
– это самый быстрый метод поиска корней;
– это самый точный метод;
– это один из самых простых вычислительных методов поиска корней уравнения;
– этот метод не требует дополнительных условий сходимости;
– этим методом можно искать корни многочленов любых степеней.

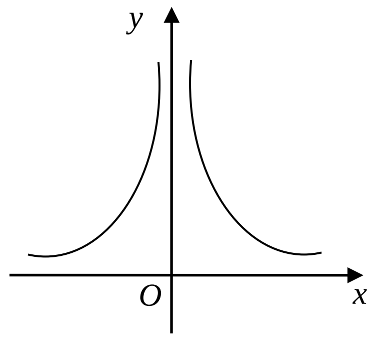
1.5 Решить уравнение, значит

– найти такие значения неизвестного, которые при подстановке в уравнение, обращают его в тождество;
– доказать, что таких значений неизвестного, которые при подстановке в уравнение, обращают его в тождество нет;
– найти такие значения неизвестного, которые при подстановке в уравнение, обращают его в тождество или доказать, что корней нет;
– найти такие значения неизвестного, которые при подстановке в уравнение, обращают его в верное тождество и доказать, что корней нет.

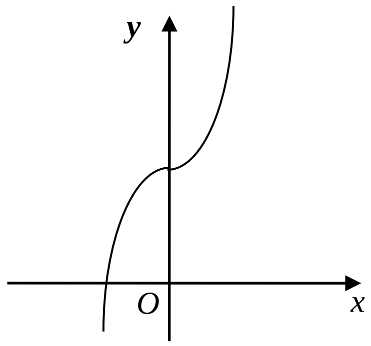
1.6 Для какой из приведенных ниже функций $y = f(x)$ уравнение $f(x) = 0$ не имеет корней a)



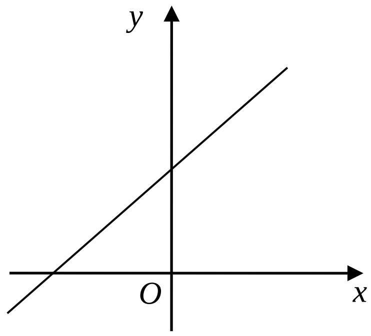
b)



c)



d)



1.7 Отделение корней уравнения f(x)=0 – это

– нахождение интервалов длиной *ε* из области определения функции y=f(x);
– нахождение корней из области определения функции y=f(x);
– нахождение интервалов с одним корнем вне области определения функции y=f(x);
– нахождение интервалов из области определения, в каждом из которых содержится ровно один корень.

1.8 Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения достижения точности?

– $b\text{-}a \le \varepsilon;$
– $b\text{-}a \le 2\varepsilon;$
– $a\text{-}b \le 2\varepsilon;$
– $b\text{-}a \ge 2\varepsilon.$

1.9 Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения *X* – приближённого значение корня на отрезке [*a; b*]?

– $X = a + b;$
– $X = (b - a)/2;$
– $X = (a + b)/2;$
– $X = (a - b)/2.$

1.10 Аналитическое отделение корней уравнения f(x) = 0 основано на теореме:

– если функция f(x) непрерывна на [a,b], принимает на концах отрезка значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
– если f '(x) существует и непрерывна, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
– если функция f(x) принимает на концах отрезка [a,b] значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
– если f '(x) непрерывна и меняет знак на [a,b], то на этом отрезке содержится хотя бы один корень.

1.11 Необходимым условием сходимости метода касательных при решении уравнения y = f(x) является:

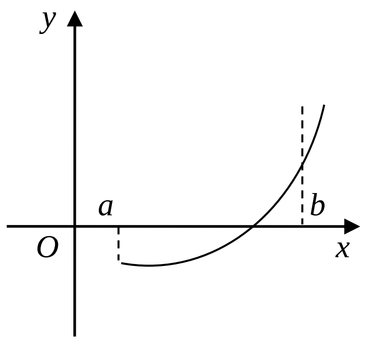
– f(x) непрерывна на $[a,b]$ и сохраняет на нем свой знак;
– f '(x) существует и сохраняет знак;
– f(x) и f '(x) непрерывны на $[a,b]$ и сохраняют знак;
– f(x) непрерывна и меняет знак на отрезке $[a,b]$, f '(x) непрерывна и сохраняет знак на отрезке $[a,b]$.

1.12 Укажите интервал изоляции корня уравнения $\frac{1}{x^2} + x = 0$:

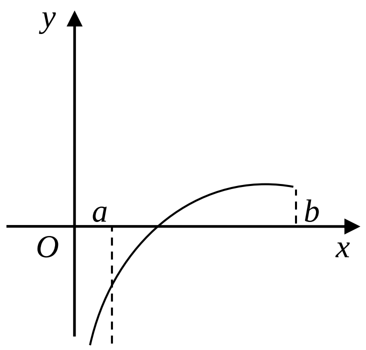
– [0; 2];
– [-2; 0];
– [1; 3];
– [-0,5; 0].

1.13 Какому графику соответствуют условия $f(a) < 0$, $f(b) > 0$, $f'(x) > 0$, $f''(x) > 0$, $x \in [a;b]$?

a)

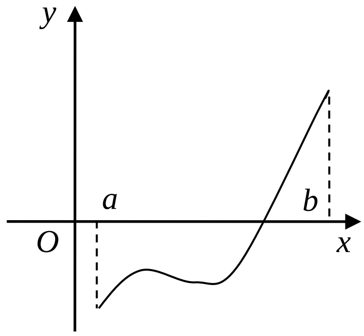


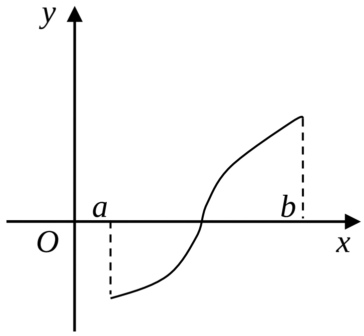
b)



c)

d)





1.14 Известно, что уравнение имеет три корня. Минимальное количество начальных точек, определяющих отрезки изоляции корней, для полного решения методом половинного деления:

– 2;
– 6;
– 4;
– 3.

1.15 Уравнение $-x^3 - 3x^2 + 10 = 0$ решается методом касательных (Ньютона). Один из корней принадлежит интервалу (1;2). Тогда первое приближение x_1 к точному корню x^* будет вычисляться по формуле …

– $x_1 = 2 - \frac{f(2)}{f'(2)}$;
– $x_1 = 1 - \frac{f(1)}{f'(1)}$;
– $x_1 = 1 - \frac{f(2)}{f'(2)}$;
– $x_1 = 2 - \frac{f(1)}{f'(1)}$.

1.16 Система линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} x = -0{,}7x - 0{,}1y + 1{,}4; \\ y = 0{,}6x - 0{,}3y - 2{,}3. \end{cases}$$

решается методом простой итерации. Тогда первое приближение к решению равно …

$(0{,}65; -0{,}77)$;
$(1{,}4; -2{,}3)$;
$(-0{,}7; -0{,}3)$;
$(0{,}6; -0{,}1)$.

1.17 Корень уравнения $3x^3 - 5x^2 + 1 = 0$ отделен на отрезке …

[–1; 0];
[–1; 1];
[–4; 3];
[–4; –1].

1.18 Дано уравнение $x^3 - x^2 + 3 = 0$. Тогда один из корней этого уравнения принадлежит интервалу…

$(-2;-1)$
$(-3;-2)$
$(-1;0)$
$(0;1)$.

1.19 Корень уравнения $x^3 - 3x^2 + 2 = 0$ отделен на отрезке [–1; 0]. Начальное приближение $x_0 = -1$. После выполнения одного шага метода Ньютона (касательных) приближение x_1, записанное с тремя знаками после запятой, равно …

– 0,778
– 1,222
– 0,333
– 0,777

1.20 Дано уравнение $-x^3 + 9x^2 - 2 = 0$. Тогда один из корней этого уравнения принадлежит интервалу…

$(0;1)$
$(2;3)$
$(3;4)$
$(1;2)$

1.21 При применении метода итерации уравнение f(x) = 0 заменяется…

– равносильным ему уравнением x = φ(x);
– уравнением x = φ (x);
– уравнением x^2 = φ (x);
– равносильным ему уравнением x^2 = φ (x).

1.22 Отделение корней уравнения f(x)=0 – это

– нахождение интервалов длиной ε из области определения функции y=f(x);
– нахождение корней из области определения функции y=f(x);
– нахождение интервалов с одним корнем вне области определения функции y=f(x);
– нахождение интервалов из области определения, в каждом из которых содержится ровно один корень.

1.23 Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения достижения точности?

– $b\text{-}a \le \varepsilon$;
– $b\text{-}a \le 2\varepsilon$;
– $a\text{-}b \le 2\varepsilon$;
– $b\text{-}a \ge 2\varepsilon$.

1.24 Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения X – приближённого значение корня на отрезке $[a; b]$?

– $X = a + b;$
– $X = (b - a)/2;$
– $X = (a + b)/2;$
– $X = (a - b)/2.$

1.25 Аналитическое отделение корней уравнения f(x) = 0 основано на теореме:

– если функция f(x) непрерывна на [a,b], принимает на концах отрезка значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;

– если f '(x) существует и непрерывна, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;

– если функция f(x) принимает на концах отрезка [a,b] значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;

– если f '(x) непрерывна и меняет знак на [a,b], то на этом отрезке содержится хотя бы один корень.

1.26 Отделение корней уравнения f(x)=0 – это

– нахождение интервалов длиной ε из области определения функции y=f(x);

– нахождение корней из области определения функции y=f(x);

– нахождение интервалов с одним корнем вне области определения функции y=f(x);

– нахождение интервалов из области определения, в каждом из которых содержится ровно один корень.

1.27 Дано уравнение $-x^3 + 9x^2 - 2 = 0$. Тогда один из корней этого уравнения принадлежит интервалу…

$(0;1)$
$(2;3)$
$(3;4)$
$(1;2)$

1.28 Корень уравнения $x^3 - 3x^2 + 2 = 0$ отделен на отрезке [–1; 0]. Начальное приближение $x_0 = -1$. После выполнения одного шага метода Ньютона (касательных) приближение x_1, записанное с тремя знаками после запятой, равно …

– 0,778
– 1,222
– 0,333
– 0,777

1.29 Дано уравнение $x^3 - x^2 + 3 = 0$. Тогда один из корней этого уравнения принадлежит интервалу…

$(-2;-1)$
$(-3;-2)$
$(-1;0)$
$(0;1)$.

1.30 Корень уравнения $3x^3 - 5x^2 + 1 = 0$ отделен на отрезке …

[–1; 0];
[–1; 1];
[–4; 3];

[–4; –1].

1.31 Уравнение $-x^3 - 3x^2 + 10 = 0$ решается методом касательных (Ньютона). Один из корней принадлежит интервалу (1;2). Тогда первое приближение x_1 к точному корню x^* будет вычисляться по формуле …

- $x_1 = 2 - \frac{f(2)}{f^{|}(2)}$;
- $x_1 = 1 - \frac{f(1)}{f^{|}(1)}$;
- $x_1 = 1 - \frac{f(2)}{f^{|}(2)}$;
- $x_1 = 2 - \frac{f(1)}{f^{|}(1)}$.

1.32 Известно, что уравнение имеет три корня. Минимальное количество начальных точек, определяющих отрезки изоляции корней, для полного решения методом половинного деления:

- 2;
- 6;
- 4;
- 3.

1.33 Необходимым условием сходимости метода касательных при решении уравнения y = f(x) является:

- f(x) непрерывна на [*a*,*b*] и сохраняет на нем свой знак;
- f '(x) существует и сохраняет знак;
- f(x) и f '(x) непрерывны на [*a*,*b*] и сохраняют знак;
- f(x) непрерывна и меняет знак на отрезке [*a*,*b*], f '(x) непрерывна и сохраняет знак на отрезке [*a*,*b*].

1.34 Аналитическое отделение корней уравнения f(x) = 0 основано на теореме:

- если функция f(x) непрерывна на [a,b], принимает на концах отрезка значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
- если f '(x) существует и непрерывна, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
- если функция f(x) принимает на концах отрезка [a,b] значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
- если f '(x) непрерывна и меняет знак на [a,b], то на этом отрезке содержится хотя бы один корень.

1.35 Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения *X* – приближённого значение корня на отрезке [*a; b*]?

- $X = a + b$;
- $X = (b - a)/2$;
- $X = (a + b)/2$;
- $X = (a - b)/2$.

1.36 Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения достижения точности?

- $b\text{-}a \le \varepsilon$;
- $b\text{-}a \le 2\varepsilon$;
- $a\text{-}b \le 2\varepsilon$;
- $b\text{-}a \ge 2\varepsilon$.

1.37 Отделение корней уравнения f(x)=0 – это

- нахождение интервалов длиной ε из области определения функции y=f(x);
- нахождение корней из области определения функции y=f(x);
- нахождение интервалов с одним корнем вне области определения функции y=f(x);
- нахождение интервалов из области определения, в каждом из которых содержится ровно один корень.

1.38 Отметьте высказывания, относящиеся к поиску корней методом половинного деления:

- существуют уравнения, для которых есть только численное решение и нет аналитического;
- это самый быстрый метод поиска корней;
- это самый точный метод;
- это один из самых простых вычислительных методов поиска корней уравнения;
- этот метод не требует дополнительных условий сходимости;
- этим методом можно искать корни многочленов любых степеней.

1.39 Поиск корней методом половинного деления применим к функциям:

- к многочленам любых степеней;
- к непрерывным, но не дифференцируемым функциям;
- к функциям, имеющим разрывы;
- любым непрерывным.

1.40 При применении метода итерации уравнение f(x) = 0 заменяется…

- равносильным ему уравнением $x = \varphi(x)$;
- уравнением $x = \varphi (x)$;
- уравнением $x^2 = \varphi (x)$;
- равносильным ему уравнением $x^2 = \varphi (x)$.

1.41 Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения достижения точности?

- $b\text{-}a \le \varepsilon$;
- $b\text{-}a \le 2\varepsilon$;
- $a\text{-}b \le 2\varepsilon$;
- $b\text{-}a \ge 2\varepsilon$.

1.42 Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения X – приближённого значение корня на отрезке $[a;\, b]$?

– $X = a + b$;
– $X = (b - a)/2$;
– $X = (a + b)/2$;
– $X = (a - b)/2$.

1.43 Аналитическое отделение корней уравнения f(x) = 0 основано на теореме:

– если функция f(x) непрерывна на [a,b], принимает на концах отрезка значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
– если f '(x) существует и непрерывна, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
– если функция f(x) принимает на концах отрезка [a,b] значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
– если f '(x) непрерывна и меняет знак на [a,b], то на этом отрезке содержится хотя бы один корень.

1.44 Дано уравнение $x^2 \cdot sinx + 1 = 0$. Известно, что на отрезке [3,2; 3,5] существует единственный корень уравнения. После выполнения одного шага методом деления отрезка пополам, отрезок станет равен ______________________________.

1.45 Дано нелинейное уравнение $x^2 \cdot sinx + 1 = 0$ и начальное приближение $x_0 = 3,3$. Первое приближение x_1 в методе Ньютона равно (ответ округлить до трех знаков после запятой) ____________.

1.46 Какие из следующих функций являются трансцендентными?

– y = ln2x;
– y = kx+b;
– y = sinx;
– $y=x^4$.

1.47 Отделение корней можно произвести способом…

– графическим и аналитическим;
– графическим;
– аналитическим.

1.48 Методы хорд и касательных дают приближения корня…

– с разных сторон;
– с одной стороны;
– в зависимости от функции могут дать как с одной так и с разных сторон.

1.49 Дано уравнение $x^2 \cdot sinx + 1 = 0$. Известно, что на отрезке [3,2; 3,5] существует единственный корень уравнения. После выполнения одного шага методом деления отрезка пополам, отрезок станет равен ______________________________.

1.50 Дано нелинейное уравнение $x^2 \cdot sinx + 1 = 0$ и начальное приближение $x_0 = 3,1$. Первое приближение x_1 в методе Ньютона равно (ответ округлить до трех знаков после запятой) ____________.

1.51 Какие из следующих функций являются трансцендентными?

– y = ln2x;
– y = kx+b;
– y = sinx;
– $y=x^4$.

1.52 Отделение корней можно произвести способом…

– графическим и аналитическим;
– графическим;
– аналитическим.

1.53 Методы хорд и касательных дают приближения корня…

– с разных сторон;
– с одной стороны;
– в зависимости от функции могут дать как с одной так и с разных сторон.

1.54 Действительный корень уравнения $e^x + x - 1 = 0$ принадлежит интервалу…

– $\left(-\frac{3}{2};-\frac{1}{2}\right)$;
– $\left(-\frac{1}{2};\frac{1}{2}\right)$;
– $\left(\frac{3}{2};\frac{5}{2}\right)$;
– $\left(\frac{1}{2};\frac{3}{2}\right)$.

1.55 Действительный корень уравнения $e^x - x - 1 = 0$ принадлежит интервалу…

– $\left(-\frac{3}{2};-\frac{1}{2}\right)$;
– $\left(-\frac{1}{2};\frac{1}{2}\right)$;
– $\left(\frac{3}{2};\frac{5}{2}\right)$;

– $\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$.

1.56 Действительный корень уравнения $x - e^x + 1 = 0$ принадлежит интервалу…

– $\left(-\frac{3}{2}; -\frac{1}{2}\right)$;

– $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$;

– $\left(\frac{3}{2}; \frac{5}{2}\right)$;

– $\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$.

1.57 Действительный корень уравнения $x + e^x - 1 = 0$ принадлежит интервалу…

– $\left(-\frac{3}{2}; -\frac{1}{2}\right)$;

– $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$;

– $\left(\frac{3}{2}; \frac{5}{2}\right)$;

– $\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$.

1.58 Действительный корень уравнения $x^3 + 2x - 2 = 0$ принадлежит интервалу…

– $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$;

– $\left(1; \frac{3}{2}\right)$;

– $\left(0; \frac{1}{2}\right)$;

– $\left(\frac{3}{2}; 2\right)$.

1.59 Действительный корень уравнения $x^3 + x - 1 = 0$ принадлежит интервалу…

– $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$;

– $\left(1;\dfrac{3}{2}\right)$;
– $\left(0;\dfrac{1}{2}\right)$;
– $\left(\dfrac{3}{2};2\right)$.

1.60 Система линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} x = -0{,}7x - 0{,}1y + 1{,}4; \\ y = 0{,}6x - 0{,}3y - 2{,}3. \end{cases}$$

решается методом простой итерации. Тогда первое приближение к решению равно …

$(0{,}65;-0{,}77)$;
$(1{,}4;-2{,}3)$;
$(-0{,}7;-0{,}3)$;
$(0{,}6;-0{,}1)$.

2.1 Если аргумент x, для которого определяется приближенное значение функции, принадлежит заданному отрезку [x_0, x_n], то задача вычисления приближенного значения функции называется…

– интерполированием;
– экстраполированием;
– приближением;
– дифференцированием.

2.2 Вторая интерполяционная формула Ньютона используется для интерполирования в конце отрезка [*a, b*], т. е. для…

– интерполирования вперед и экстраполирования назад;
– интерполирования назад и экстраполирования вперед;
– интерполирования и экстраполирования назад;
– интерполирования и экстраполирования вперед.

2.3 Первая интерполяционная формула Ньютона используется для интерполирования в начале отрезка [*a, b*], т. е. для…

– интерполирования вперед и экстраполирования назад;
– интерполирования назад и экстраполирования вперед;
– интерполирования и экстраполирования назад;
– интерполирования и экстраполирования вперед.

2.4 Интерполяционный многочлен Лагранжа, составленный по таблице значений функции y = y(x)

x_i	–1	0	2
y_i	–3	–1	3

имеет вид…

– $P(x) = 2x – 1$;
– $P(x) = – 2x + 1$;
– $P(x) = – 2x^2 + x/4 – 1$;
– $P(x) = – 2x^2 – x – 6$.

2.5 Функция $y = f(x)$ представлена таблицей

x_i	–3	0	1
y_i	3	6	–1

Тогда значение $f(–2)$, вычисленное с помощью интерполяционного многочлен Лагранжа, равно…

– 8;
– $-\frac{53}{4}$;
– $\frac{10}{7}$;
– –6.

2.6 Функция f(x) представлена таблицей:

x_i	1	3
$f(x)$	9	5

Тогда график многочлена, интерполирующего эту функцию, пересекает ось OX в точке с абсциссой …

– 5.5;
– 11;
– 6;
– 0.

2.7 Интерполяционный многочлен Лагранжа, составленный по таблице значений функции y = y(x)

x_i	–2	0	1
y_i	–2	2	1

имеет вид …

– $P_2(x) = – x^2 + 2$;
– ;
– $P(x) = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$;
– $P(x) = x^2 - x - 8$.

2.8 Интерполяционный многочлен Лагранжа второй степени

$P_2(x) = x^2 - 0.5x - 1$ может быть составлен по таблице значений функции y = y(x) вида …

x_i	–2	0	2
y_i	4	–1	2

x_i	–2	0	2
y_i	2	–1	2

x_i	–2	0	2
y_i	4	0	2

x_i	–2	0	2
y_i	4	–1	–3

2.9 Функция y = y(x) представлена таблицей

x_i	1	3	4
y_i	–3	–1	3

Тогда значение f(2), вычисленное с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа, равно …

– 3

14

$\frac{5}{12}$

– 8

2.10 Если аргумент x, для которого определяется приближенное значение функции, находится за пределами отрезка интерполирования $[x_0, x_n]$, то задача определения значения функции в точке x называется…

– экстраполированием;
– приближением;
– дифференцированием;
– интерполированием.

2.11 Интерполяционный многочлен Лагранжа Pn(x) в узлах интерполяции $x_0, x_1, \dots, x_n$…

- совпадает с функцией f(x);
- не совпадает с функцией f(x);
- проходит сколь угодно близко от функции f(x);
- совпадает с функцией f(x) в некоторых узлах.

2.12 Если аргумент x, для которого определяется приближенное значение функции, принадлежит заданному отрезку $[x_0, x_n]$, то задача вычисления приближенного значения функции называется…

- интерполированием;
- экстраполированием;
- приближением;
- дифференцированием.

2.13 Вторая интерполяционная формула Ньютона используется для интерполирования в конце отрезка $[a, b]$, т. е. для…

- интерполирования вперед и экстраполирования назад;
- интерполирования назад и экстраполирования вперед;
- интерполирования и экстраполирования назад;
- интерполирования и экстраполирования вперед.

2.14 Первая интерполяционная формула Ньютона используется для интерполирования в начале отрезка $[a, b]$, т. е. для…

- интерполирования вперед и экстраполирования назад;
- интерполирования назад и экстраполирования вперед;
- интерполирования и экстраполирования назад;
- интерполирования и экстраполирования вперед.

2.15 Интерполяционный многочлен Лагранжа, составленный по таблице значений функции y = y(x)

x_i	–1	0	2
y_i	–3	–1	3

имеет вид…

- P(x) = 2x – 1;
- P(x) = – 2x + 1;
- $P(x) = -2x^2 + x/4 - 1$;
- $P(x) = -2x^2 - x - 6$.

2.16 Функция $y = f(x)$ представлена таблицей

x_i	–3	0	1
y_i	3	6	–1

Тогда значение *f(–2),* вычисленное с помощью интерполяционного многочлен Лагранжа, равно…

- 8;
- $-\frac{53}{4}$;
- $\frac{10}{7}$;
- –6.

2.17 Функция f(x) представлена таблицей:

x_i	1	3
f(x)	9	5

Тогда график многочлена, интерполирующего эту функцию, пересекает ось OX в точке с абсциссой …

- 5.5;
- 11;
- 6;
- 0.

2.18 Интерполяционный многочлен Лагранжа, составленный по таблице значений функции y = y(x)

x_i	–2	0	1
y_i	–2	2	1

имеет вид …

- $P_2(x) = -x^2 + 2$;
- ;
- $P(x) = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$;
- $P(x) = x^2 - x - 8$.

2.19 Интерполяционный многочлен Лагранжа второй степени

$P_2(x) = x^2 - 0.5x - 1$ может быть составлен по таблице значений функции y = y(x) вида …

x_i	–2	0	2
y_i	4	–1	2

x_i	–2	0	2
y_i	2	–1	2

x_i	–2	0	2
y_i	4	0	2

x_i	–2	0	2
y_i	4	–1	–3

2.20 Коэффициент при x^2 в разложении в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y'' + 2y' - y = 0$, удовлетворяющего начальным условиям $y(0) = 0$ и $y'(0) = 1$, будет равен …

- –1;
- –2;
- 1;
- 2.

2.21 Три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y'' - 2y' + xy = e^x$, удовлетворяющего начальным условиям $y(0) = 1$ и $y'(0) = -1$, имеют вид …

$1 - x - \frac{1}{2}x^2$;

$1 - x + \frac{1}{2}x^2$;

$1 - x - x^2$;

$1 - x + x^2$.

2.22 Коэффициент при x^2 в разложении в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y'' + 2y' - y = 0$, удовлетворяющего начальным условиям $y(0) = 0$ и $y'(0) = 1$, будет равен …

- –1;
- –2;
- 1;
- 2.

2.23 Второй отличный от нуля член разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y' - 2y + e^x = 0$, удовлетворяющего начальному условию $y(0) = 0$, будет равен …

$-\frac{3}{2}x^2$

$-x^2$

$-\frac{1}{2}x^2$

$-x$.

2.24 Три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y^{|} - 2y + cosx = 0$, удовлетворяющего начальному условию y(0) = 1, имеют вид …

- $1 + x + x^2$;
- $1 + x + 2x^2$;
- $1 – x + x^2$;
- $1 + x – 2x^2$.

2.25 Три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y'' - 2y' + xy = e^x$, удовлетворяющего начальным условиям $y(0) = 1$ и $y'(0) = -1$, имеют вид …

$1 - x - \frac{1}{2}x^2$;

$1 - x + \frac{1}{2}x^2$;

$1 - x - x^2$;

$1 - x + x^2$.

3.1 При применении метода касательных при выборе начального приближения корня необходимо руководствоваться следующим правилом: за исходную точку следует выбирать тот конец отрезка [a, b], в котором …

- знак функции совпадает со знаком второй производной;
- знак функции не совпадает со знаком второй производной;
- знак функции совпадает со знаком первой производной;
- знак функции не совпадает со знаком первой производной.

3.2 При применении метод хорд к отрезку [a, b] неподвижным концом отрезка является тот, для которого…

- знак функции совпадает со знаком второй производной;

– знак функции совпадает со знаком первой производной;
– знак функции не совпадает со знаком второй производной;
– знак функции не совпадает со знаком первой производной.

3.3 При применении метода касательных при выборе начального приближения корня необходимо руководствоваться следующим правилом: за исходную точку следует выбирать тот конец отрезка $[a, b]$, в котором …

– знак функции совпадает со знаком второй производной;
– знак функции не совпадает со знаком второй производной;
– знак функции совпадает со знаком первой производной;
– знак функции не совпадает со знаком первой производной.

3.4 При применении метод хорд к отрезку $[a, b]$ неподвижным концом отрезка является тот, для которого…

– знак функции совпадает со знаком второй производной;
– знак функции совпадает со знаком первой производной;
– знак функции не совпадает со знаком второй производной;
– знак функции не совпадает со знаком первой производной.

3.5 Приближенным числом а называется число…

– незначительно отличающееся от точного числа А и заменяющее его в вычислениях;
– отличающееся от точного числа А и заменяющее его в вычислениях;
– незначительно отличающееся от точного числа А;
– заменяющее точное число А в вычислениях.

3.6 Погрешность составляет…

– разность между точным числом А и его приближенным значением a;
– сумма между точным числом А и его приближенным значением a;
– произведение между точным числом А и его приближенным значением a;
– отношение точного числа А к его приближенному значением a.

3.7 Относительная погрешность числа А находится по формуле…

– $\Delta a/A$;
– $\Delta a \cdot A$;
– $\Delta a + \Delta A$;
– $\Delta a - \Delta A$.

3.8 Абсолютная погрешность алгебраической суммы нескольких приближенных чисел…

– не превышает суммы абсолютных погрешностей этих чисел;
– превышает сумму абсолютных погрешностей этих чисел;
– равна сумме абсолютных погрешностей этих чисел;
– приближенно равна сумме абсолютных погрешностей этих чисел.

3.9 Относительная погрешность частного…

- не превышает суммы относительных погрешностей делимого и делителя;
- превышает сумму относительных погрешностей делимого и делителя;
- равна сумме относительных погрешностей делимого и делителя;
- приближенно равна сумме относительных погрешностей делимого и делителя.

3.10 При решении системы линейных уравнений методом итерации за нулевое приближение принимается…

- столбец свободных членов;
- первый столбец матрицы системы;
- последний столбец матрицы системы;
- наименьший по абсолютной величине столбец матрицы системы.

3.11 Отделить корни - это значит

- разбить всю область допустимых значений на отрезки, в каждом из которых содержится один корень;
- разбить всю область допустимых значений на отрезки, в каждом из которых содержится не менее одного корня;
- разбить всю область допустимых значений на отрезки, в каждом из которых содержится не более одного корня.

3.12 При применении метода хорд к функции имеющей на отрезке $[a, b]$ следующий вид…

- приближенное значение корня будет найдено;
- с недостатком;
- с избытком;
- точно.

3.13 При применении метода касательных к функции имеющей на отрезке $[a,b]$ следующий вид…

- приближенное значение корня будет найдено;
- с недостатком;
- с избытком;
- точно.

3.14 Округляя число 1,1426 до трех значащих цифр, определить абсолютную погрешность…

Ответ________________

3.15 Округляя число 1,1426 до трех значащих цифр, определить относительную (в процентах) погрешность…

Ответ________________

3.16 К неустранимым погрешностям относятся…

– погрешности, возникающие в результате приближенного описания реальных процессов и неточного задания исходных данных;

– погрешности, которые появляются в результате округления исходных данных, промежуточных и окончательных результатов;

– погрешности, возникающие в результате замены бесконечных процессов конечной последовательностью действий.

3.17 Абсолютную погрешность приближенного числа *a* находят по формуле

– $\Delta a/A$;
– $\Delta a \cdot A$;
– $\Delta a + \Delta A$;
– $A - a$.

3.18 Значащими цифрами приближенного числа *a* называются…

– все цифры в его десятичном изображении, отличные от нуля, и нули, если они содержатся между значащими цифрами или расположены в конце числа и указывают на сохранение разряда точности;
– все цифры в его десятичном изображении;
– все цифры в его десятичном изображении, отличные от нуля
– нули, если они расположены в конце числа и указывают на сохранение разряда точности.

3.19 Предельная абсолютная погрешность алгебраической суммы…

– равна сумме предельных абсолютных погрешностей слагаемых;
– не превышает суммы предельных абсолютных погрешностей слагаемых;
– превышает сумму предельных абсолютных погрешностей слагаемых;
– приближенно равна сумме предельных абсолютных погрешностей слагаемых.

3.20 Предельная относительная погрешность частного…

– равна сумме предельных относительных погрешностей делимого и делителя;
– не превышает суммы предельных относительных погрешностей делимого и делителя;
– превышает сумму предельных относительных погрешностей делимого и делителя;
– приближенно равна сумме предельных относительных погрешностей делимого и делителя.

3.21 Найти предельную относительную погрешность приближенного числа *a*=0,7538, если оно имеет только верные цифры в узком смысле…

Ответ____________

3.22 К погрешностям округления относятся…

– погрешности, возникающие в результате приближенного описания реальных процессов и неточного задания исходных данных;

– погрешности, которые появляются в результате округления исходных данных, промежуточных и окончательных результатов;

– погрешности, возникающие в результате замены бесконечных процессов конечной последовательностью действий.

3.23 Нули, стоящие левее первой отличной от нуля цифры…

– не являются значащими цифрами;
– являются значащими цифрами;
– являются значащими.

4.1 Относительная погрешность произведения нескольких приближенных чисел, отличных от нуля…

– не превышает суммы относительных погрешностей этих чисел;
– превышает сумму относительных погрешностей этих чисел;
– равна сумме относительных погрешностей этих чисел;
– приближенно равна сумме относительных погрешностей этих чисел.

4.2 Предельная относительная погрешность n-й степени приближенного числа (n - натуральное) …

– в n раз больше предельной относительной погрешности самого числа;
– в n раз меньше предельной относительной погрешности самого числа;
– равна предельной относительной погрешности самого числа.

4.3 Найти предельную относительную погрешность приближенного числа a=17,354, если оно имеет только верные цифры в широком смысле

Ответ_______________

4.4 К остаточным погрешностям относятся…

– погрешности, возникающие в результате приближенного описания реальных процессов и неточного задания исходных данных;
– погрешности, которые появляются в результате округления исходных данных, промежуточных и окончательных результатов;
– погрешности, возникающие в результате замены бесконечных процессов конечной последовательностью действий.

4.5 Относительной погрешностью $\varepsilon(a)$ приближенного числа a называется…

– отношение абсолютной погрешности $\varepsilon(a)$ к модулю точного числа А;
– произведение абсолютной погрешности $\varepsilon(a)$ и модуля точного числа А;
– сумма абсолютной погрешности $\varepsilon(a)$ и модуля точного числа А;
– разность между абсолютной погрешности $\varepsilon(a)$ и модулем точным числом А.

4.6 Приближенное число содержит n верных значащих цифр в узком смысле, если …

– абсолютная погрешность этого числа не превосходит половины единицы десятичного разряда, выражаемого n-й значащей цифрой, считая слева направо;

– абсолютная погрешность этого числа превосходит половины единицы десятичного разряда, выражаемого n-й значащей цифрой, считая слева направо;

– относительная погрешность этого числа не превосходит половины единицы десятичного разряда, выражаемого n-й значащей цифрой, считая слева направо;

– относительная погрешность этого числа превосходит половины единицы десятичного разряда, выражаемого n-й значащей цифрой, считая слева направо.

4.7 Предельная относительная погрешность произведения…

– равна сумме предельных относительных погрешностей сомножителей;
– не превышает суммы предельных относительных погрешностей сомножителей;
– превышает сумму предельных относительных погрешностей сомножителей;
– приближенно равна сумме предельных относительных погрешностей сомножителей.

4.8 Предельная относительная погрешность корня n-й степени…

– в n раз меньше предельной относительной погрешности подкоренного числа;
– в n раз больше предельной относительной погрешности подкоренного числа;
– равна предельной относительной погрешности подкоренного числа.

4.9 Определить абсолютную погрешность Δx приближенного числа x = 46,72 по его относительной погрешности ε(x) = 1%:

4.10 Оценка погрешности не может быть произведена…

– с помощью абсолютной погрешности;
– с помощью относительной погрешности;
– с помощью остаточного члена;
– с помощью экспериментальных оценок.

4.11 Приближенное число содержит n верных значащих цифр в широком смысле, если…

– абсолютная погрешность этого числа не превосходит единицы десятичного разряда, выражаемого n-й значащей цифрой, считая слева направо;

– абсолютная погрешность этого числа превосходит единицы десятичного разряда, выражаемого n-й значащей цифрой, считая слева направо;

– относительная погрешность этого числа не превосходит единицы десятичного разряда, выражаемого n-й значащей цифрой, считая слева направо;

– относительная погрешность этого числа превосходит единицы десятичного разряда, выражаемого n-й значащей цифрой, считая слева направо.

4.12 Если все сомножители произведения имеют п верных значащих цифр и число сомножителей не более 10, то

– число верных знаков произведения на одну или на две единицы меньше n;
– число верных знаков произведения на две единицы меньше n;
– число верных знаков произведения на одну единицы меньше n.

4.13 Предельная относительная погрешность суммы слагаемых одного знака…

– заключена между наименьшей и наибольшей предельными относительными погрешностями слагаемых;
– заключена между наименьшей и наибольшей относительными погрешностями слагаемых;
– заключена между наименьшей и наибольшей предельными абсолютными погрешностями слагаемых;
– заключена между наименьшей и наибольшей абсолютными погрешностями слагаемых.

4.14 Округляя число 0,01015 до трех значащих цифр, определить абсолютную Δa погрешность полученного приближения...

Ответ_______________

4.15 Округляя число 0,01015 до трех значащих цифр, определить относительную (в процентах) Δa погрешность полученного приближения...

Ответ_______________

А.2 Вопросы для собеседования

1) Численное решение нелинейных уравнений. Постановка задачи.
2) Отделение корней.
3) Достаточное условие существования единственного корня непрерывной дифференцируемой функции.
4) Метод половинного деления, погрешность метода.
5) Количество делений, необходимых для достижения заданной точности.
6) Метод Ньютона (касательных).
7) Достаточное условие сходимости метода.
8) Оценка погрешности метода Ньютона.
9) Постановка задачи интерполяции.
10) Полиномиальная интерполяция; существование и единственность интерполяционного полинома
11) Остаточный член полинома, форма записи Лагранжа.
12) Конечные и разделенные разности. Численное дифференцирование.
13) Интерполяционный многочлен Ньютона.
14) Понятие кусочно-многочленной интерполяции. Сплайн-интерполяция.
15) Постановка задачи численного дифференцирования.
16) Разделенные разности.
17) Общий случай вычисления производной произвольного порядка.
18) Неустранимая погрешность численного дифференцирования.
19) Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона– Котеса.
20) Метод левых, правых средних прямоугольников. Оценка погрешности.
21) Метод трапеций, Симпсона, их погрешность.
22) Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Постановка задачи.
23) Простейшие разностные схемы: явная и неявная схемы Эйлера, схема с центральной разностью.
24) Определения сходимости, аппроксимации, устойчивости. Методы Рунге–Кутты, их устойчивость.

Блок В - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

В.1 Типовые задачи

Задание 1. Решить СЛАУ тремя способами и сравнить результаты.

$$\begin{cases} 3x-4y+4z-2k=4 \\ 6x+2y-3k=-5 \\ -9x+5y-2z+k=-2 \\ x-6y+z+3k=8 \end{cases}$$

Задание 2. Вычислить наименьший положительный корень заданного уравнения с точностью $\varepsilon=10^{-3}$.

$$sin^2 3x - lg(x+2)$$

Задание 3. Найти решение уравнения с точностью $\varepsilon = 1\cdot 10^{-4}$, используя метод простой итерации и один из методов Ньютона.

f(x)	[*a*, *b*]
$(\sin x)^2 - \frac{5}{6}\sin x + \frac{1}{6}$	$[0,1]$

Задание 4. Составить эмпирическую формулу методом наименьших квадратов, используя подходящее приближение (линейное, квадратичное, в виде показательной функции, в виде степенной функции). Зависимость между величинами x и y выражена таблицей:

x	2,00	3,00	5,00	7,00	9,00	11,00
y	5,60	5,00	4,00	3,20	2,50	2,00

Задание 5. В таблице даны данные для двух показателей Х и У. Построить:

1) линейную интерполяцию, изобразить на графике фактические данные и интерполирующую функцию;
2) кубическую сплайн-интерполяцию;
3) интерполяцию В-сплайнами;
4) экстраполяция при помощи функции предсказания

Х	0.1	0.12	0.11	0.14	0.16	0.21	0.18	0.22	0.25
У	0.1	0.3	0.2	0.4	0.6	0.3	0.8	0.9	0.9

Блок С - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «владеть»

С.1 Творческие задания

– Вычислить число π методом Монте-Карла.

– Построить математическую модель движения тела, брошенного под углом к горизонту. Выяснить зависимость расстояния и времени полета тела от угла броска и начальной скорости.

– Задана функция $f(x)$ на интервале $[a,b]$. Постройте кубический интерполяционный полином Лагранжа, используя равноотстоящие узлы. Проанализируйте поведение погрешности интерполяции и вычислите максимальное (по абсолютной величине) значение погрешности. Повторите вычисления, удвоив или утроив количество узлов интерполяции. Сравните результаты. Выполните численное интегрирование, используя составные формулы трапеций и Симпсона. Последовательно удваивая число интервалов интегрирования, убедитесь, что эти формулы имеют второй и четвертый порядок точности соответственно.

– Провести математическое исследование графика функции f(x). Построить эскиз графика функции. Изолировать нули функции f(x), то есть найти интервалы, на которых f(x) меняет знак. На каждом интервале сделать 4 шага методом половинного деления. Найти приближенные значения корней методом Ньютона (касательных). В качестве начальных приближений брать середины найденных выше интервалов. Сделать по 2 шага. Все вычисления должны проводиться с точностью не менее 5 знаков после запятой.

Блок D - Оценочные средства, используемые в рамках итогового контроля знаний, проводимого в форме экзамена

1) Разностная схема при численном решении обыкновенного дифференциального уравнения методом конечных разностей.
2) Квадратичная интерполяция.
3) Первые и вторые разности таблично заданной функции с постоянным шагом аргумента.
4) Выведите формулу линейной интерполяции, взяв первые два члена интерполяционного многочлена Ньютона.
5) Чему равна погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа?
6) В чем заключается явление Рунге при многочленной интерполяции с равномерно расположенными узлами?
7) В чем заключается различие степенных разложений Тейлора от степенных разложений Чебышева?
8) Что называется численным интегрированием при вычислении определенного интеграла?
9) В каких случаях для вычисления определенного интеграла приходится использовать формулы численного интегрирования?
10) Что называется квадратурной формулой для приближенного вычисления определенного интеграла?
11) Что называется составной квадратурной формулой?
12) Напишите квадратурную формулу метода прямоугольников для вычисления определенного интеграла.
13) Напишите составную квадратурную формулу метода прямоугольников для вычисления определенного интеграла.
14) Какую погрешность имеют квадратурные формулы метода прямоугольников при вычислении определенного интеграла?
15) Приведите квадратурную формулу метода трапеций для вычисления определенного интеграла.
16) Приведите составную квадратурную формулу метода трапеций для вычисления определенного интеграла.
17) Погрешность квадратурных формул метода трапеций при вычислении определенного интеграла.
18) Приведите квадратурную формулу метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
19) Приведите составную квадратурную формулу метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
20) Погрешность квадратурных формул метода Симпсона при вычислении определенного интеграла.
21) Главная идея метода Гаусса для задачи численного интегрирования.
22) Метод Рунге повышения точности численного интегрирования.
23) Уточнение по методу Рунге при использовании метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
24) Адаптивные алгоритмы при решении задачи численного интегрирования.

25) Приведите конечно-разностные выражения для первой производной.

26) Численное дифференцирование.

27) Порядок погрешности аппроксимации производной. Приведите примеры погрешности разных порядков.

28) Приведите конечно-разностное выражение для второй производной, использующее центральную разность.

29) Приведите конечно-разностное выражение для первой производной в граничной точке со вторым порядком точности.

30) Правило Рунге для получения уточненного значения производной.

31) Метод конечных разностей решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

32) Определение первых и вторых конечных разностей для таблично заданной функции.

33) Разностные уравнения. Порядком разностных уравнений.

34) Приведите примеры разностных уравнений первого и второго порядка, в которые входят сеточные функции.

35) Линейное разностное уравнение n-го порядка и его общее решение.

36) Однородные разностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их решение.

37) Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Приведите пример.

38) Краевая задача для обыкновенного дифференциального уравнения. Приведите пример.

39) Метод конечных разностей для решения обыкновенного дифференциального уравнения.

40) Разностная схема для решения обыкновенного дифференциального уравнения.

41) Устойчивая разностная схема.

42) Одношаговый разностный метод решения задачи Коши.

43) Многошаговый разностный метод решения задачи Коши.

44) Неявный разностный метод решения задачи Коши.

45) Опишите метод Эйлера для решения задачи Коши.

46) Порядок локальной и глобальной погрешности метода Эйлера.

47) Приведите формулы метода Эйлера с пересчетом для решения задачи Коши.

48) Приведите формулы метода Рунге – Кутта для решения задачи Коши.

49) Полная постановка задачи для уравнений в частных производных.

50) Стационарные и нестационарные задачи для уравнений в частных производных. Дополнительные условия для таких задач.

51) Корректно поставленная задача для уравнений в частных производных.

52) Метод сеток для решения уравнений в частных производных.

53) Приведите конечно-разностные формулы для частных производных $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}, \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ в произвольной точке (i, j) сетки с помощью центральных разностей.

54) Аппроксимация дифференциальной задачи разностной схемы.

55) Устойчивая разностная схема для уравнений в частных производных.

56) Условия решение разностных уравнений, сходящихся к решению уравнений с частными производными с соответствующими им дополнительными условиями.

57) Напишите явную разностную схему для уравнения теплопроводности и опишите ее свойства.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

4-балльная шкала	*Отлично*	*Хорошо*	*Удовлетворительно*	*Неудовлетворительно*
100 балльная шкала	*86-100*	*75-85*	*50-74*	*0-49*

Бинарная шкала	Зачтено	Не зачтено

Оценивание выполнения лабораторных заданий

4-балльная шкала	*Показатели*	*Критерии*
Зачтено	1. *Полнота выполнения практического задания;* 2. *Своевременность выполнения задания;* 3. *Последовательность и рациональность выполнения задания;* 4. *Самостоятельность решения.*	Задание решено самостоятельно либо с подсказками преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет ошибок либо допущены существенные; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения; допускается, что задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Не зачтено		Задание не решено.

Оценивание выполнения тестов

Бинарная шкала	*Показатели*	*Критерии*
Зачтено	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования.	Выполнено более 50% заданий предложенного теста.
Не зачтено		Выполнено менее 50% заданий предложенного теста.

<u>Оценивание ответа на экзамене</u>

4-балльная шкала	*Показатели*	*Критерии*
Отлично	1. *Полнота изложения теоретического материала;* 2. *Полнота и правильность решения практического задания;* 3. *Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий).*	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.

Хорошо		Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. В целом по дисциплине оценка «зачтено» ставится в следующих случаях:

- обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.
- обучаемый способен продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потен-

циальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать, как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

- обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при неспособности обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и задачи	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов. Форма предоставления ответа студента: письменная.	Перечень задач и заданий
2	Собеседование (на лабораторном занятии)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Рекомендуется для оценки знаний студентов.	Вопросы по разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 30 вопросов. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал не менее 50 % правильных ответов. Оценка «не зачтено» ставится, если студент набрал менее 50 % правильных ответов.	
4	Экзамен	В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. На ответ и решение задачи студенту отводится 30 минут. По итогам выставляется дифференцированная оценка с учетом шкалы оценивания. Альтернативой проведения экзамена в устной форме является тестирование. Оценка выставляется в соответствии с учетом шкалы оценивания, представленной выше.	Перечень вопросов для контроля