

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 11.05.2023 14:10:39  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

информационной безопасности

*(наименование ф-та полностью)*

М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 29 » августа 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости

и промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине

Вычислительные методы

*(наименование дисциплины)*

10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность  
автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных  
технологий»

*(код и наименование ОПОП ВО)*

Курск – 2022

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

### Тема 1 Основы теории погрешности.

1. Что такое погрешности прямых измерений, косвенные погрешности? 2. Перечислите причины возникновения погрешности результата измерения.
3. Как подразделяются погрешности по способу числового выражения? Охарактеризуйте эти погрешности.
4. Как подразделяются погрешности по источнику возникновения? Охарактеризуйте эти погрешности.
5. Как подразделяются погрешности по закономерностям проявления? Охарактеризуйте эти погрешности.
6. Перечислите причины возникновения систематических погрешностей.
7. Как подразделяются систематические погрешности?
8. Что такое случайные погрешности? Методы оценки случайных погрешностей.
9. Какие особенности прогрессирующих погрешностей вам известны?
10. Инструментальная погрешность и её составляющие.
11. Представление численных результатов измерений.
12. Опишите возникающие при практических расчётах типы погрешностей.
13. Перечислите основные задачи, которые приходится решать при работе с приближёнными числами.
14. Что такое абсолютные и относительные предельные погрешности?
15. Сформулируйте определение верной цифры числа. Приведите примеры.
16. Каковы правила работы с приближёнными числами при арифметических расчётах?
17. Правила оценки предельных погрешностей при выполнении операций над приближёнными числами.
18. Вычисления без учёта погрешностей.
19. Опишите основную задачу теории погрешностей.
20. Приведите и объясните общие формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей результата.
21. Опишите обратную задачу теории погрешностей и основные методы её решения.

### Тема 2 Методы решения систем линейных уравнений.

1. Как решить с помощью обратной матрицы систему уравнений
2. Как решать методом Гаусса системы уравнений
3. Теорема (Кронекера-Капелли)
4. Как решать системы линейных уравнений по формулам Крамера

5. Решением системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными называется?
6. Что называется решением системы уравнений?
7. Какая система уравнений называется совместной, несовместной?
8. Какая система уравнений называется определенной, неопределенной?
9. Какая матрица системы уравнений называется главной?
10. Как вычислить вспомогательные определители системы линейных алгебраических уравнений?
11. В чем состоит суть метода Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений?
12. Какой может быть система линейных алгебраических уравнений, если ее главный определитель равен нулю?

### **Тема 3 Численные методы решения нелинейных уравнений**

1. Расскажите принцип решения нелинейных уравнений численным методом .
2. Как решать уравнения методом деления отрезка пополам
3. Нелинейные уравнения. Основные этапы нахождения корней.
4. Метод половинного деления, погрешность.
5. Метод простых итераций решения нелинейных уравнений, погрешность, геометрический смысл.
6. Поясните достаточное условие сходимости.
7. Метод Ньютона решения нелинейных уравнений, погрешность, геометрический смысл.
8. Метод секущих решения нелинейных уравнений, погрешность, геометрический смысл.
9. Метод простых итераций и метод Зейделя решения систем нелинейных уравнений.
10. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений. Модификации метода Ньютона.

### **Тема 4 Математическая обработка результатов эксперимента**

1. Представление численных результатов измерений.
2. Опишите возникающие при практических расчётах типы погрешностей.
3. Перечислите основные задачи, которые приходится решать при работе с приближёнными числами
4. Сформулируйте определение верной цифры числа. Приведите примеры.
5. Каковы правила работы с приближёнными числами при арифметических расчётах?
6. Что называется математическим ожиданием случайной величины?
7. Что называется дисперсией случайной величины?
8. Дайте определение доверительного интервала.

9. Какому закону распределения подчиняется, как правило, погрешность результата измерения физической величины? Охарактеризуйте этот закон.
10. Перечислите основные свойства случайных погрешностей.
11. Какая оценка называется несмещённой?
12. Точечная оценка истинного значения измеряемой величины. 29. Точечная оценка погрешности измерений.
13. Правила нахождения доверительного интервала для истинного значения измеряемой величины при  $n > 30$ .
14. Правила нахождения доверительного интервала для истинного значения измеряемой величины при  $n < 30$ .
15. Правила нахождения доверительного интервала для среднего квадратического отклонения.
16. Правила определения необходимого числа измерений для получения заданной точности результата.
17. Правила нахождения доверительного интервала для среднего квадратического отклонения.
18. Что называется промахом?
19. Что такое уровень значимости?
20. Правила проверки на промах при большом числе измерений ( $n > 30$ ).
21. Правила проверки на промах при малом числе измерений ( $n < 30$ ).

### **Тема 5 Численное интегрирование.**

1. Постановка задачи численного интегрирования. Что такое шаг интегрирования?
2. По какой формуле вычисляется шаг равномерной сетки изменения  $x$  на отрезке  $[a; b]$ ?
3. Каким образом связана задача численного интегрирования и интерполяция?
4. Какое влияние оказывает уменьшение числа разбиений на отрезке  $[a; b]$  на погрешность интегрирования?
5. Каким образом вычисляется определенный интеграл в случае, если подынтегральная функция задана таблицей с переменным шагом?
  1. Какой из изученных вами методов численного интегрирования обладает высшей степенью точности?
  2. Зависит ли точность численного интегрирования от величины шага интегрирования?
  3. Для чего предназначен метод двойного просчета?
  4. Какие методы относятся к методам численного интегрирования?
  5. Какой параметр должен быть известен, чтобы определить число разбиений отрезка  $[a; b]$  при решении задачи численного интегрирования?
  6. Что представляет собой формула для вычисления элементарного интеграла по формуле трапеций?
  7. Что представляет собой формула для вычисления элементарного интеграла по формуле Симпсона?

8. Как называется численное значение интеграла функции одной переменной?
9. Как называется численное значение интеграла функции двух переменных?
10. Интерполяционным многочленом, какой степени заменяется подынтегральная функция в методе прямоугольников?
11. Интерполяционным многочленом, какой степени заменяется подынтегральная функция в методе трапеций?
12. Как называется метод численного интегрирования, в котором подынтегральная функция заменяется полиномом нулевой степени?
13. В каком методе для вычисления интеграла необходимо выбирать количество интервалов разбиения кратное двум?
14. В каком методе при вычислении интеграла с заданной точностью потребуется меньшее количество интервалов разбиения?
15. Какой метод позволяет обеспечить вычисление интеграла с заданной точностью?
16. Какой метод численного интегрирования даст наиболее точный результат, если подынтегральная функция имеет вид  $y = 5x^3$ ?
17. В каком методе численного интегрирования подынтегральная функция заменяется квадратичным полиномом?
18. Какой метод численного интегрирования даст точный результат, если подынтегральная функция имеет вид  $f(x) = x^2$ ?
19. Какой метод интегрирования наилучшим образом подходит для вычисления интеграла линейной функции?
20. Обеспечивают ли методы трапеций и метод средних прямоугольников точность одного порядка?
21. Какой из известных вам методов интегрирования обладает наименьшей точностью?
22. Сколько шагов интегрирования содержит элементарный отрезок интегрирования в методе Симпсона?
23. Какому числу кратно количество интервалов разбиения в методе Симпсона?
24. Позволяет ли метод прямоугольников получить точное значение интеграла, если подынтегральная функция – полином 0-й степени?

### **Тема 6 Приближенное решение дифференциальных уравнений.**

1. Раскройте метод Эйлера
2. Раскройте способ неопределенных коэффициентов
3. Раскройте способ последовательного дифференцирования
4. Какое уравнение называется уравнением в полных дифференциалах?
5. Сформулируйте необходимое и достаточное условие того, когда уравнение в симметричной форме является уравнением в полных дифференциалах.
6. Что такое интегрирующий множитель?

7. Перечислите основные методы решения дифференциального уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной.
8. Запишите вид уравнения Лагранжа, Клеро.
9. Что называется огибающей семейства решений дифференциального уравнения, не разрешенного относительно производной.
10. Сформулируйте достаточные условия устойчивости дифференциального уравнения первого порядка.
11. Что называется последовательными приближениями Пикара? Дайте общую формулу для их нахождения.
12. Как связаны последовательные приближения Пикара с решением задачи Коши на отрезке?
13. Сформулируйте достаточные условия единственности дифференциального уравнения первого порядка.
14. Что называется общим решением дифференциального уравнения первого порядка?
15. Какое решение называется особым?
16. Какое уравнение называется однородным?
17. Метод решения однородного дифференциального уравнения первого порядка.
18. Что называется общим интегралом дифференциального уравнения первого порядка.
19. Что такое изоклины? Запишите общее уравнение изоклин.
20. Как построить приближенное решение дифференциального уравнения первого порядка с помощью изоклин?

### **Тема 7 Методы численной оптимизации .**

1. Какова сущность прямых методов минимизации функции нескольких переменных?
2. Дайте характеристику метода минимизации по правильному симплексу.
3. Представьте алгоритм метода минимизации по правильному симплексу.
4. Дайте характеристику метода циклического покоординатного спуска.
5. Каков алгоритм метода циклического покоординатного спуска?
6. Приведите алгоритм метода Хука-Дживса.
7. Перечислите методы безусловной минимизации функции нескольких переменных с использованием производных.
8. Дайте характеристику метода градиентного спуска.
9. Приведите алгоритм метода градиентного спуска.
10. Дайте характеристику метода наискорейшего спуска.
11. Дайте характеристику метода Ньютона

### **Критерии оценки:**

**3-4 балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные

определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## **1.2 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

**Лабораторная работа № 1 «Вычисление абсолютной и относительной погрешности. Определение верных цифр.»**

1. Что такое абсолютная и относительная погрешности?
2. Как классифицируются погрешности?
3. Что значит верная цифра?
4. Как распространяются абсолютная и относительная погрешности в арифметических действиях?
5. Как осуществить оценку погрешности значений элементарных функций?
6. Сформулируйте определение верной цифры числа. Приведите примеры.
7. Каковы правила работы с приближёнными числами при арифметических расчётах?
8. Правила оценки предельных погрешностей при выполнении операций над приближёнными числами.
9. Вычисления без учёта погрешностей.
10. Опишите основную задачу теории погрешностей.
11. Приведите и объясните общие формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей результата.

12. Опишите обратную задачу теории погрешностей и основные методы её решения.

### **Лабораторная работа № 2 «Аппроксимация опытных данных»**

- 1 Как решать методом Гаусса системы уравнений
- 2 Какая система алгебраических уравнений называется линейной?
- 3 Какие методы для решения систем линейных алгебраических уравнений называются (СЛАУ) точными?
- 4 Какая система алгебраических уравнений называется не линейной?
- 5 Что такое Экстраполяция функции?
- 6 Что называется математическим ожиданием случайной величины?
- 7 Что называется дисперсией случайной величины?
- 8 Дайте определение доверительного интервала.
- 9 Какому закону распределения подчиняется, как правило, погрешность результата измерения физической величины? Охарактеризуйте этот закон.
- 10 Правила нахождения доверительного интервала для среднего квадратического отклонения.

### **Лабораторная работа № 3 «Методы отделения корней уравнений с одной переменной»**

1. Что называется корнем уравнения?
2. Что значит решить уравнение?
3. Что значит отделить корень?
4. Какие существуют методы отделения корней?
5. Как находят границы расположения корней алгебраического уравнения?
6. Какая система уравнений называется совместной, несовместной?
7. Какая система уравнений называется определенной, неопределенной?
8. Какая матрица системы уравнений называется главной?
9. Как вычислить вспомогательные определители системы линейных алгебраических уравнений?
10. В чем состоит суть метода Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений?
11. Какой может быть система линейных алгебраических уравнений, если ее главный определитель равен нулю?

### **Лабораторная работа №4 «Решение задачи линейного программирования по исходным данным»**

1. Постановка транспортной задачи. опишите построение математической модели.



2. Что такое сбалансированная и несбалансированная транспортная задача?
3. Что подсчитывается в целевой функции транспортной задачи?
4. Что отражает каждое неравенство системы ограничений задачи о плане?
5. Что отражает каждое неравенство системы ограничений задачи о смеси?
6. Что обозначают переменные в задаче о плане и задаче о смеси?
7. Какова сущность прямых методов минимизации функции нескольких переменных?
8. Дайте характеристику метода минимизации по правильному симплексу.
9. Представьте алгоритм метода минимизации по правильному симплексу.
10. Дайте характеристику метода циклического покоординатного спуска.
11. Каков алгоритм метода циклического покоординатного спуска?

#### **Критерии оценки:**

**5-6 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3-4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1-2 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### Задания в закрытой форме

##### Задание №1

Информационные системы по выполняемым функциям можно разбить на классы:

1. последовательные;
2. информационно-поисковые;
3. регистрозависимые;
4. интегрированные;
5. управляющие;
6. моделирующие;
7. обучающие

##### Задание №2

В чем выражается обычно относительная погрешность?

- А) В процентах (%)
- Б) В процентах на единицу (%/ед.)
- В) В штуках (шт)
- Г) В х (х)

##### Задание №3

К несуществующим видам погрешностей относится

1. Неустраняемая погрешность
2. Погрешность метода
3. Вычислительная погрешность
4. Результирующая погрешность

##### Задание №4

В чем заключается задача отделения корней?

- А) В установлении количества корней
- Б) В установлении количества корней, а так же наиболее тесных промежутков, каждый из которых содержит только один корень.
- В) В установлении корня решения уравнения
- Г) В назначении количества корней

##### Задание №5

К методам уточнения корней не относится ...

1. Метод дихотомии
2. Метод хорд
3. Метод касательных

#### 4. Метод аппроксимации

##### Задание №6

Суть комбинированного метода хорд и касательных?

А) Метод хорд и касательных дают приближения к корню с разных сторон.

Б) При реализации метода при каждой итерации необходимо вычислять не только значения  $F(x)$ , но и ее производной.

В) Метод ограничивается вычислениями только значения  $F(x)$ .

Г) Нет правильного ответа

##### Задание №7

К какой категории методов вычислительной математики относится метод Гаусса?

А) Относится к первому классу точных задач.

Б) Относится ко второму классу приближенных методов.

В) Относится к точным методам.

Г) Относится к приближенным задачам.

##### Задание №8

Невязка – это...

А) Значение разностей между свободными членами исходной системы.

Б) Значение суммы между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных

В) Значение суммы результатов подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных

Г) Значение разностей между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных.

##### Задание №9

Задачу построения приближающей функции в общем смысле называют?

А) Равномерной

Б) Интерполяцией

В) Аппроксимацией

Г) Нет правильного ответа

##### Задание №10

Интерполяция – это...

1. Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений

2. Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.

3. Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным.

4. Метод решения задач, при котором объекты разного рода объединяются общим понятием.

#### Задание №11

Интерполяция бывает:...

1. Кусочная и локальная
2. Локальная и глобальная
3. Кусочная и априорная
4. Максимальная и минимальная

#### Задание №12

Итерация – это ....

1. Повторение. Результат повторного применения какой-либо математической операции.
2. Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным.
3. Число, изображаемое единицей и 18 нулями
4. Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.

#### Задание №13

Установите порядок действий при оценке погрешности по принципу Рунге

1. находится решение при шаге  $H = 2h$  и обозначают через  $\tilde{y}_{2n}$
2. значение шага  $h$  удваивается  $H = 2h$
3. находится решение дифференциального уравнения при шаге  $h$  и обозначают через  $\tilde{y}_n$
4. вычисляется погрешность метода по формуле  $\varepsilon = \frac{\tilde{y}_n - \tilde{y}_{2n}}{2^m - 1}$

#### Задание №14

Конечными разностями первого порядка называют

- А) Сумму соседних узлов интерполяций
- Б) Разность между значениями функций в соседних узлах интерполяции
- В) Сумму между значениями функций в соседних узлах интерполяции
- Г) Произведение значений трех соседних узлов интерполяции

#### Задание №15

Частными случаями формулы Ньютона-Котеса являются формулы

1. Симпсона
2. прямоугольников
3. Ньютона
4. Трапеций

### Задание №16

Если  $a$  – точное значение некоторой величины, а  $a^*$  – известное приближение к нему, то абсолютной погрешностью приближенного значения  $a^*$  называют обычно некоторую величину  $\delta(a^*)$ , про которую известно, что

$$1) \left| \frac{a^* - a}{a^*} \right| \geq \delta(a^*)$$

$$2) \left| \frac{a^* - a}{a^*} \right| < \delta(a^*)$$

$$3) \left| \frac{a^* - a}{a^*} \right| = \delta(a^*)$$

$$4) \left| \frac{a^* - a}{a^*} \right| \leq \delta(a^*)$$

### Задание №17

В основе какого метода лежит идея графического построения решения дифференциального уравнения, однако этот метод дает одновременно и способ нахождения искомой функции в численной форме?

- А) Метод Лагранжа
- Б) Метод границ
- В) Метод Коши
- Г) Метод Эйлера

### Задание №18

Этап, на котором математическая модель воплощается в конкретную машинную модель, представляет собой...

1. Алгоритмизацию модели
2. Интеграцию модели
3. Имитацию модели
4. Реструктуризацию модели

### Задание №19

Что является решением дифференциального уравнения?

- А) Уравнение первого порядка
- Б) Уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной
- В) Уравнение второго порядка
- Г) Уравнение второго порядка, разрешенное относительно производной

### Задание №20

Золотое сечение – это...

А) Такое пропорциональное деление отрезка на части, при котором меньший отрезок относится к большему, как больший ко всему.

Б) Непропорциональное деление отрезка на части, при котором меньший отрезок относится к большему, как больший ко всему.

В) Непропорциональное деление отрезка на части, при котором больший отрезок относится к меньшему, как больший ко всему.

Г) Такое пропорциональное деление отрезка на части, при котором больший отрезок относится к меньшему, как больший ко всему.

#### Задание №21

Предельная относительная погрешность  $m$ -й степени приближенного числа ( $m$  – натуральное) \_\_\_ предельной относительной погрешности самого числа

1. в  $m$  раз больше
2. в  $m$  раз меньше
3. равно
4. не меньше

#### Задание №22

Вид математической модели зависит от

1. внешних условий
2. математических методов
3. реального объекта
4. требуемой достоверности и точности решения задачи
5. задач исследуемого объекта
6. языка пользователя

#### Задание №23

Погрешность разности чисел  $x=62,425$  и  $y=62,409$ , у которых все числа верны в строгом смысле, равна

1. 0,09
2. 1
3. 0,07
4. 0,12

#### Задание №24

П.Л. Чебышев предложил для вычисления определенных интегралов воспользоваться формулой \_\_\_\_, в которой квадратурные коэффициенты  $c_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) фиксированы, а абсциссы  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) подлежат определению

$$1) \int_a^b f(x) dx \approx (b-a) \sum_{i=1}^n c_i f(x_i)$$

$$2) \int_a^b f(x) dx \approx (b+a) \sum_{i=1}^n c_i f(x_i)$$

$$3) \int_a^b f(x) dx \approx (b-a) \sum_{i=1}^n f(x_i)$$

$$4) \int_a^b f(x) dx \approx \sum_{i=1}^n c_i f(x_i)$$

#### Задание №25

Истинной погрешностью называют:

- а) погрешность измерительного прибора;
- б) наибольшую погрешность;
- в) разность между результатом измерения и истинным значением определяемой величины;
- г) среднюю погрешность при многократных измерениях.

#### Задание №26

Верны ли утверждения?

А) При конечно-разностной аппроксимации частные производные заменяются соответствующими разностными соотношениями по соответствующим независимым переменным

В) В случае двух независимых переменных область решений является двумерным

- 1. А – да, В – да
- 2. А – нет, В – нет
- 3. А – да, В – нет
- 4. А – нет, В – да

#### Задание №27

При равноточных измерениях по формуле  $M = m/4n$  :

- а) выявляют постоянно действующую погрешность;
- б) оценивают точность среднего арифметического;
- в) оценивают точность измерительного прибора;
- г) оценивают точность отдельного измерения.

#### Задание №28

К достоинствам одношаговых методов относятся

- 1. небольшое число арифметических операций
- 2. однотипность вычислений во всех расчетных точках
- 3. быстрая сходимость итерационного процесса
- 4. удобство изменения шага интегрирования

#### Задание №29

Наиболее предпочтительным критерием оценки точности является:

- а) средняя погрешность;
- б) вероятная погрешность;
- в) предельная погрешность;
- г) средняя квадратическая погрешность.

### Задание №30

Этап, на котором математическая модель воплощается в конкретную машинную модель, представляет собой

1. Имитацию модели
2. Интеграцию модели
3. Алгоритмизацию модели
4. Реструктуризацию модели

### Задание №31

Вероятная погрешность - это:

- а) значение случайной погрешности, по отношению к которой одинаково возможна погрешность как больше этого значения, так и меньше по абсолютному значению;
- б) постоянно действующая погрешность;
- в) предельное значение погрешности;
- г) разница между наибольшим и наименьшим результатами измерений.

### Задание №32

Структура системы может изучаться извне с точки зрения

1. состава отдельных свойств компонентов системы
2. состояния отдельных переменных системы в заданный промежуток времени
3. состояния отдельных взаимодействующих сущностей системы и их потомков
4. состава отдельных подсистем и отношений между ними

### Задание №33

Вычисления с использованием результатов геодезических измерений ведутся, как правило:

- а) с числами, имеющими то же число знаков, что получено при измерениях;
- б) с числами, на один десятичный знак большими, чем получены измерения;
- в) с числами, на два десятичных знака большими, чем получены измерения;
- г) с числами, на три десятичных знака большими, чем получены измерения.

### Задание №34

Верны ли утверждения?

А) Неустраняемая погрешность неконтролируема в процессе численного решения задачи

В) Неустраняемая погрешность может уменьшиться только за счет более точного определения параметров задачи

1. А – нет, В – нет



2.А – нет, В – да

3.А – да, В – да

4.А – да, В – нет

#### Задание №35

При равноточных измерениях за наилучшее приближение к истинному значению измеряемой величины принимают:

- а) наибольшее значение;
- б) наименьшее значение;
- в) среднее арифметическое;
- г) последний результат.

#### Задание №36

Дифференциальное уравнение называется линейным или вполне линейным дифференциальным уравнением в частных производных, если

- 1.содержит произведения искомой функции и её производных
- 2.оно является дифференциальным уравнением первой степени относительно искомой функции и её производных
- 3.не содержит произведения искомой функции и её производных
- 4.оно является дифференциальным уравнением второй степени относительно искомой функции и её производных

#### Задание №37

Выражение  $K_S(x) = K_M(\sigma_S(x)) + \kappa_1(x)\kappa_2(x)$ , называется формулой:

- а) Красовского;
- б) Гаусса;
- в) Крюгера;
- г) Бесселя.

#### Задание №38

Метод получения с помощью ЭВМ статистических данных о процессах, происходящих в моделируемой системе, представляет собой...

- 1.Статистическое моделирование
- 2.Системное моделирование
- 3.Вероятностное моделирование
- 4.Процессное моделирование

#### Задание №39

Вес измерения характеризует:

- а) степень надёжности результата измерений;
- б) вес приборов, применяемых при измерениях;
- в) вес груза, применяемого для натяжения инварной проволоки

#### Задание №40

В основе какого метода лежит идея графического построения решения дифференциального уравнения, однако этот метод дает одновременно и способ нахождения искомой функции в численной форме?

- А) Метод Лагранжа
- Б) Метод границ
- В) Метод Коши
- Г) Метод Эйлера

### Задания в открытой форме

1. Инструментальная погрешность и её составляющие \_\_\_\_\_
2. Представление численных результатов измерений представляется в виде \_\_\_\_\_
3. Опишите возникающие при практических расчётах типы погрешностей \_\_\_\_\_
4. Перечислите основные задачи, которые приходится решать при работе с приближёнными числами \_\_\_\_\_
5. Абсолютные и относительные предельные погрешности - это \_\_\_\_\_
6. Сформулируйте определение верной цифры числа \_\_\_\_\_
7. Приведите правила работы с приближёнными числами при арифметических расчётах \_\_\_\_\_
8. Правила оценки предельных погрешностей при выполнении операций над приближёнными числами \_\_\_\_\_
9. Вычисления без учёта погрешностей это \_\_\_\_\_
10. Опишите основную задачу теории погрешностей \_\_\_\_\_
11. Приведите и объясните общие формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей результата \_\_\_\_\_
12. Опишите обратную задачу теории погрешностей и основные методы её решения \_\_\_\_\_
13. Математическим ожиданием случайной величины называется \_\_\_\_\_
14. Дисперсией случайной величины называется \_\_\_\_\_
15. Дайте определение доверительного интервала \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_ закону распределения подчиняется, как правило, погрешность результата измерения физической величины.
17. Перечислите основные свойства случайных погрешностей \_\_\_\_\_
18. Несмещённой называется оценка- \_\_\_\_\_
19. Точечная оценка истинного значения измеряемой величины выражается \_\_\_\_\_
20. Точечная оценка погрешности измерений выражается \_\_\_\_\_

### Задания на установление соответствия

1. Установить соответствие

1	Теорема Кронекера-Капелли	А	Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы
2	Метод Крамера	Б	способ решения систем линейных алгебраических уравнений с числом уравнений равным числу неизвестных с ненулевым главным определителем матрицы коэффициентов системы (причём для таких уравнений решение существует и единственно)
3	Теорема Гаусса	В	один из основных законов электродинамики, входит в систему уравнений Максвелла. Выражает связь (а именно равенство с точностью до постоянного коэффициента) между потоком напряжённости электрического поля сквозь замкнутую поверхность произвольной формы и алгебраической суммой зарядов, расположенных внутри объёма, ограниченного этой поверхностью.
		Г	предназначен для приближенного нахождения нулей функции, и сегодня мы не только узнаем его суть, но и научимся быстро решать тематическую задачу! В которой чаще всего фигурирует «обычная» функция одной переменной $y = f(x)$ и соответствующее уравнение $f(x) = 0$

2. Установите взаимно однозначное соответствие между классификациями цифровых вычислительных устройств сложения и вычитания двоичных чисел

1	Цифровой двоичный сумматор S	А	$R_i = \underline{Z}_{i+1} \underline{A}_i \underline{B}_i \vee \underline{Z}_{i+1} \underline{A}_i \underline{B}_i \vee \underline{Z}_{i+1} \underline{A}_i \underline{B}_i \vee \underline{Z}_{i+1} \underline{A}_i \underline{B}_i$ $Z_i = \underline{A}_i \underline{B}_i \vee \underline{A}_i \underline{Z}_{i+1} \vee \underline{B}_i \underline{Z}_{i+1}$
2	Цифровой двоичный вычитатель R	Б	$S_i = \underline{P}_{i+1} \underline{A}_i \underline{B}_i \vee \underline{P}_{i+1} \underline{A}_i \underline{B}_i \vee \underline{P}_{i+1} \underline{A}_i \underline{B}_i \vee \underline{P}_{i+1} \underline{A}_i \underline{B}_i$ $P_i = \underline{A}_i \underline{B}_i \vee \underline{P}_{i+1} \underline{A}_i \vee \underline{P}_{i+1} \underline{B}_i.$

3	Цифровой вычислитель определяется кортежем	В	Функциональной схемой сумматора-вычитателя в заданном базисе
		Г	$X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ $Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_m\}$ $S = \{s_1, s_2, s_3, \dots, s_k\}$ $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_k\}$ $R = \{r_1, r_2, r_3, \dots, r_k\}$ $Z = \{z_1, z_2, z_3, \dots, z_k\}$ S – сумма входных двоичных чисел P – перенос из младшего разряда в старший; R – разность входных двоичных чисел Z – заем из старшего разряда в младший.

### 3. Установить соответствие

1	Метод прямоугольников	А	метод численного интегрирования функции одной переменной, заключающийся в замене подынтегральной функции на многочлен нулевой степени, то есть константу, на каждом элементарном отрезке
2	Метод трапеций	Б	метод численного интегрирования функции одной переменной, заключающийся в замене на каждом элементарном отрезке подынтегральной функции на многочлен первой степени, то есть линейную функцию.
3	Метод Симпсона	В	Суть метода заключается в приближении подынтегральной функции на отрезке $\{ \displaystyle [a, b] \}$ интерполяционным многочленом второй степени $\{ \displaystyle p_{\{2\}}(x) \}$ , то есть приближение графика функции на отрезке параболой. Метод имеет порядок погрешности 4

			и алгебраический порядок точности 3.
		Г	это группа формул для численного интегрирования (называемых также квадратурами), основанных на вычислении интегрируемой функции в одинаково отстоящих друг от друга точках. Формулы названы именами Исаака Ньютона и Роджера Котса

### 5. Установить соответствие

1	Вычислительная задача	А	одна из трех типов математических задач решение которой необходимо получить численно
2	Аналитические методы решения математических задач	Б	методы получения решения в буквенно-символьном виде включая различные математические преобразования исходной задачи
3	Численные методы	В	алгоритмы и их реализации для решения математических задач, когда получаемый результат получается в виде, как правило, набора чисел
		Г	используются для вычисления определенных интегралов численно, например, метод прямоугольников, метод трапеций и др.

### 6. Установите соответствие между методами

1	Методы эквивалентных преобразований	А	В этих методах исходная задача (ее постановка, начальные данные, математическое описание) заменяется на другую, имеющую тоже решение. Как правило, метод используется тогда, когда в исходной
---	-------------------------------------	---	---

			постановке задача не может быть решена, либо в новой постановке процесс получения решения более эффективен
2	Методы аппроксимации	Б	В этих методах исходная задача (ее постановка, начальные данные, математическое описание) заменяется (аппроксимируется) на другую, имеющую решение близкое к исходной. Неточность аппроксимации проявляется в появлении в результатах вычислений ошибки аппроксимации.
3	Прямые методы	В	В этих методах решение задачи получается за конечное число вычислительных операций, которое в общем случае зависит от размера входных и данных
		Г	В этих методах решение задачи получается с помощью построения итерационного процесса, т.е. некоторого итерационного процесса приближения к истинному решению, где количество итераций, в теоретическом смысле, не фиксировано.

### 7. Установите соответствие между погрешностями

1	Абсолютная погрешность	А	это погрешность следующего вида: $\Delta y =  y - y_0 $ где: $y$ - полученное решение; $y_0$ - истинное решение, в общем случае неизвестно
2	Относительная погрешность	Б	Относительная погрешность $\delta y$ - это погрешность следующего вида, при условии, что полученное решение не нулевое: $\delta y = \frac{ y - y_0 }{y} = \frac{\Delta y}{y}$ где: $y$ - полученное решение;

			$y_0$ - истинное решение, в общем случае неизвестно.
3	Верхние и нижние границы погрешностей	В	На практике вычисление $\Delta y$ и $\delta y$ невозможно, т.к. неизвестно $y$ . Поэтому, задача определения погрешностей сводится к их оценке по косвенным признакам и получении верхних границ погрешностей, т.е.: $ y - y_0  \leq \Delta^- y$ $ y - y_0  \leq \delta^- y$
		Г	Приведенная погрешность - это отношение величины верхней границы абсолютной погрешности к некотором нормирующему значению: $\gamma = \frac{\Delta^- y}{y_n}$ , где $y_n$ никак не связано с вычислениями, а задается как некоторая константа

### 8. Установите соответствие

1	Точность решения	А	это противоположность погрешности, однако на практике, как правило, речь идет об одних и тех же характеристиках
2	Значащие цифры	Б	о все (и целые и дробные) цифры в его записи, начиная с первой не нулевой для числа, заданного в виде конечной десятичной дроби: $y = \alpha_n \alpha_{n-1} \dots \alpha_0 . \beta_1 \beta_1 \dots \beta_m$
3	Верные значащие цифры		используется для приведения числа к заданному числу значащих цифр. Это делается для уменьшения погрешности вычислений и упрощения представления результатов.
		В	те цифры разряд которых меньше величины верхней границы абсолютной погрешности, т.е., например: $\Delta y = 2 \times 10^{-6}$ $y = 0.010300$

		означает, что число $u$ имеет четыре верные значащие цифры
--	--	--

### 9. Установите соответствие

1	Погрешность метода	А	это погрешность, источником которой является сам метод
2	Погрешность округления	Б	погрешность обусловленная ограничением на ввод и вывод знаков дробной части чисел с плавающей точкой. Эта погрешность не связана непосредственно с вычислениями, а связана только с вводом и выводом данных
3	Погрешность связанная с машинной арифметикой	В	погрешность обусловленная разрешающей способностью вычислителя при хранении и выполнении операций над числами с плавающей точкой
		Г	связаны с недостатками измерительных приборов или методов, используемых для получения результатов.

### 10. Установите соответствие

1	Неустраняемые погрешности	А	погрешности, которые не зависят от параметров численного метода, т.е. по сути, это неточность используемой математической модели и неточность задания начальных условий. Такие погрешности еще называют ошибками моделирования
2	Устраняемые погрешности	Б	это погрешности, которые можно устранить или снизить с помощью настройки численного метода решения
3	Корректность задачи	В	характеристика математической задачи, для которой выполняются все



			следующие свойства- решение задачи существует при любых входных данных
		Г	Решение $u$ вычислительной задачи называется абсолютно устойчивым по входным данным $x$ , если, существует $\varepsilon > 0$ и $\delta = \delta(\varepsilon) > 0$ , что исходным данным $x$ , лежащим в $\delta$ -окрестности ( $\Delta x < \delta$ ), соответствует приближенное решение $u$ , лежащее в $\varepsilon$ -окрестности ( $\Delta u < \varepsilon$ )

### 11. Установите соответствие

1	Относительная устойчивость решения	А	Решение $u$ вычислительной задачи называется относительно устойчивым по входным данным $x$ , если, существует $\varepsilon > 0$ и $\delta = \delta(\varepsilon) > 0$ , что исходным данным $x$ , лежащим в $\delta$ -окрестности ( $\delta x < \delta$ ), соответствует приближенное решение $u$ , лежащее в $\varepsilon$ -окрестности ( $\delta u < \varepsilon$ ).
2	Обусловленность вычислительной задачи	Б	Обусловленность задачи - это характеристика математической задачи, которая показывает насколько решение задачи чувствительно по отношению к погрешностям входных данных.
3	Число обусловленности	В	коэффициент, характеризующий возможное возрастание погрешностей решения по отношению к погрешностям входных данных, т.е.: $\Delta u = \nu \Delta x$ $\delta u = \nu \delta x$
		Г	это количество условий, которые определяют возможность решения математической задачи.

### 12. Установите соответствие

1	Квадратная матрица	А	<p>матрица, количество строк и столбцов которой одинаково и равно <math>n</math></p> $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$
2	Верхняя и нижняя треугольные матрицы	Б	<p>Верхней треугольной или нижней треугольной называются матрицы следующего вида (диагональные элементы - ненулевые)</p> $L = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}, \quad U = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$
3	Обратная матрица	В	<p><math>A^{-1}</math> для квадратной матрицы <math>A</math> является матрица, произведение которой на исходную равно единичной матрице: <math>AA^{-1} = A^{-1}A = I</math></p>
		Г	<p>Невырожденная (неособенная, обратимая) матрица - это матрица, для которой существует обратная матрица. Невырожденность обеспечивается следующими условиями: · строки и столбцы матрицы линейно независимы; · ранг матрицы равен ее размерности; · определитель матрицы не равен нулю.</p>

### 13. Установите соответствие

1	Транспонированная матрица	А	<p>матрицы <math>A</math> размерностью <math>n \times m</math> транспонированной матрицей <math>A^T</math> будет матрица с размерностью <math>m \times n</math>, где каждый элемент матрицы <math>A^T</math> определяется следующим образом: <math>A^T_{ij} = A_{ji}</math></p>
2	Симметричная матрица	Б	<p>Квадратная матрица <math>A</math> является симметричной, если: <math>A = A^T</math></p>
3	Кососимметричная матрица	В	<p>Квадратная матрица <math>A</math> является кососимметричной (при условии, что диагональные элементы равны нулю), если: <math>A = -A^T</math></p>

		Г	квадратная матрица, в общем случае состоящая из комплексных чисел, которая равна своей эрмитово-сопряженной (сопряженнотранспонированной матрице) и равна транспонированной комплексно-сопряженной матрице, т.е.: $A = (A^T)^* = A^*$ ,
--	--	---	---

#### 14. Установите соответствие

1	Унитарная матрица	А	квадратная матрица, в общем случае состоящая из комплексных чисел, произведение которой на эрмитово-сопряженную матрицу равно единичной матрице, т.е.: $U^* U = U U^* = I$
2	Ортогональная матрица	Б	унитарная матрица, но только с вещественными числами, для которой справедливо: $A^T A = A A^T = I$ ,
3	Нормальная матрица	В	квадратная матрица А, в общем случае состоящая из комплексных чисел, для которой справедливо следующее соотношение: $A^* A = A A^*$ ,
		Г	матрица, которая преимущественно состоит из нулевых значений, что зачастую проявляется в задачах решения систем дифференциальных уравнений в частных производных. Такие системы называются плохообусловленными или некорректно поставленными

#### 15. Установите соответствие

1	Матричная экспонента	А	матричная функция от квадратной матрицы, которая определяется степенным рядом
---	----------------------	---	---

			<p>следующим образом</p> $e^A = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!} A^k$
2	Квадратный корень из матрицы	Б	Матрица В называется квадратным корнем из матрицы А, если: $В В = А$
3	Метод Денмана-Биверса	В	Итерационный метод вычисления квадратного корня (в том числе и для матрицы), т.е. матрицы В для матрицы А, для которого после инициализации: $Y_0 = A Z_0 = I$
		Г	Итерационный метод вычисления квадратного корня (в том числе и для матрицы), т.е. матрицы В для матрицы А, для которого после инициализации: $В_0 = I$

#### 16. Установите соответствие

1	Минор	А	<p>определитель квадратной матрицы, составленной из элементов матрицы А с номерами строк и столбцов от 1 до k включительно, например для k = 3:</p> $M = \det \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 6 \\ 7 & 8 & 1 \end{bmatrix} = 104$
2	Главный минор	Б	минор матрицы А для которого совпадают выбранные номера строк и столбцов.
3	Угловой минор	В	минор, состоящий из первых k строк и k столбцов матрицы А.
		Г	е равный нулю минор максимального порядка (т.е. все миноры более высокого порядка равным нулю). Важным следствием является то, что все строки (столбцы), формирующие этот минор, являются линейно независимыми.

17. Установите соответствие

1	Положительно полуопределенная матрица	А	$A < 0$ называется эрмитова матрица, которая удовлетворяет аналогичным условиям, но со знаком “>” в критериях
2	Отрицательно определенная матрица	Б	$A < 0$ называется эрмитова матрица, которая удовлетворяет аналогичным условиям, но со знаком “
3	Отрицательно полуопределенная матрица	В	$A \geq 0$ называется эрмитова матрица, которая удовлетворяет аналогичным условиям, но со знаком “ $\leq$ ” в критериях
		Г	Матрица, все элементы которой отрицательны.

18. Установите соответствие

1	Норма матрицы	А	скалярное значение, характеризующее меру объема матрицы (насколько в ней большие значения), по аналогии с нормой вектора, которая показывает длину этого вектора.
2	Операторная норма	Б	Максимальная сумма значений в столбцах: $\ A\ _1 = \max_{1 \leq j \leq m} \sum_{i=1}^n  a_{ij} $
3	Векторная p-норма	В	В общем виде определяется следующим образом: $\ A\ _p = \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m  a_{ij} ^p \right)^{1/p}$
		Г	Это частный случай p-нормы с $p = 2$ , т.е.: $\ A\ _F = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}^2}$

19. Установите соответствие

1	eig	А	собственные значения и собственные вектора матрицы
2	eigs	Б	собственные значения и собственные вектора матрицы
3	svds	В	сингулярные значения и сингулярные вектора матрицы
		Г	экспоненциальная матрица

20. Установите соответствие

1	Спектральное разложение матрицы	А	ее представление в виде произведения трех матриц: $A = V \Lambda V^{-1}$ ,
2	Разложение Шура	Б	ее представление в виде произведения трех матриц: $A = U T U^*$ ,
3	Сингулярное разложение	В	ее представление в виде произведения трех матриц: $A = U \Sigma V^*$ ,
		Г	ее представление в виде сложения двух матриц: $A = U T U^*$ ,

**Задания на установление правильной последовательности**

1. Установить этапы нормализации:

1. Повтор цикла сдвига цифровой части числа влево на 1 разряд

- с одновременным вычитанием 1 из порядка (деления на два).
2. Отведение под знак числа двух разрядов.
3. Проверка выполнения условия нормализации.

2. Установить порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении:

1. Дизъюнкция.
2. Эквивалентность.
3. Инверсия.
4. Импликация.
5. Конъюнкция.

3. Установите порядок действий при оценке погрешности по принципу Рунге

1. значение шага  $h$  удваивается  $H = 2h$
2. находится решение при шаге  $H = 2h$  и обозначают через  $\tilde{Y}_{2n}$
3. находится решение дифференциального уравнения при шаге  $h$  и обозначают через  $\tilde{Y}_n$

4. вычисляется погрешность метода по формуле 
$$\varepsilon = \frac{\tilde{Y}_n - \tilde{Y}_{2n}}{2^m - 1}$$

4. Установите порядок классов по важности

- 1) методы эквивалентных преобразований;
- 2) методы аппроксимации;
- 3) прямые (точные) методы;
- 4) итерационные методы;
- 5) методы статистических испытаний (Монте-Карло).

5. Установите порядок типов математических задач по их последовательности

1. прямая
2. обратная
2. задача идентификации

6. Установите порядок аналитических подходов к решению задач

1. не эффективны по быстродействию получения решения
2. имеют более низкую точность полученного решения
3. не могут быть применены в автономных технических системах
4. не применимы для решения современных сложных технических задач

7. Установите порядок требований, предъявляемых к численным методам

1. достаточный уровень быстродействия
2. достижимость (устойчивость/сходимость) решения
3. минимальность ошибки (погрешности) вычислений
4. по оптимальности реализации алгоритма
5. минимальность временной вычислительной сложности
6. минимальность пространственной вычислительной сложности

8. Установите порядок классификации численных методов

1. методы эквивалентных преобразований
2. методы аппроксимации
3. прямые методы
4. итерационные методы
5. стохастические методы

9. Установите порядок видов численных методов по решению задач по их убыванию

1. методы векторно-матричных преобразований и разложений
2. методы решения линейных и нелинейных систем уравнений
3. методы интерполяции функций
4. методы интегрирования функций
5. методы дифференцирования функций
6. методы решения задач оптимизации

10. Установить порядок возникновения погрешности при численном решении задач

1. неточность используемой математической модели
2. неточность задания начальных значений
3. неточность, заложенная в самом методе
4. погрешности связанные с машинной арифметикой
5. ошибки округления

11. Установите порядок основных видов матричных разложений

1. на базе собственных значений и векторов
2. спектральное разложение
3. разложение в Жорданову нормальную форму
4. разложение Шура (с вариациями)
5. сингулярное разложение
6. получаемые специальными алгоритмами

12. Установить последовательность решения метода через  $A^{-1}$

1. вычисляем алгебраические дополнения  $A_{ij} = (-1)^{i+j} \bar{M}_{ij}$

2. вычисляем обратную матрицу  $A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{adj } C$

3. находим значения вектора  $x = A^{-1} b$

13. Установить последовательность решения алгоритма прямого хода

1.  $i = 1$ ;



2.  $k = i + 1$ ;

3. 
$$A(k, :) = A(k, :) - A(i, :) \frac{A(k, i)}{A(i, i)};$$

4. 
$$b(k) = b(k) - b(i) \frac{A(k, i)}{A(i, i)};$$

5.  $k = k + 1$  - по всем строкам для каждого  $i$  ;

6.  $i = i + 1$  - и повторяем процедур

14. Установить последовательность решения алгоритма обратного хода

1.  $i = n$ ;

2. 
$$x_i = \frac{b(i) - \sum_{k=i+1}^n A(i, k) x(k)}{A(i, i)};$$

3.  $i = i - 1$  - и повторяем процедуру.

15. Установить последовательность решения метода Якоби

1.  $k = 0$

2.  $x_k = [0]$

3. проверяем критерии остановки

4. вычисляем  $i$  элемент  $x_{i, k+1} = \dots$

5. закончив вычислять  $x_{k+1}$  , перезаписываем:  $x_k = x_{k+1}$

6.  $k = k + 1$

7. повторяем процесс вычисления  $x_{i, k+1}$

16. Установить последовательность решения метода Гаусса-Зейделя

1.  $k = 0$

2.  $x_k = [0]$

3. проверяем критерии остановки

4. вычисляем  $i$  элемент  $x_{i, k+1} = \dots$

5. закончив вычислять  $x_{k+1}$  , ставим  $i = 1$

6.  $k = k + 1$

7. повторяем процесс вычисления  $x_{i, k+1} = \dots$

17. Установить последовательность Алгебраических порядков точности методов:

1. метод прямоугольников (без средних)

2. метод трапеций

3. метод парабол (метод Симпсона)

4. метод Гаусса по пяти точкам

18. Установите порядок динамических систем по их убыванию

1. линейные и нелинейные

2. стационарные и нестационарные

3. непрерывные, дискретные и смешанные

4. детерминистические и стохастические
5. системы со сосредоточенными и распределенными параметрами
6. адаптивные системы
7. автономные системы

19. Установите последовательность математического аппарата описания модели по ее важности

1. дифференциальные уравнения
2. разностные уравнения
3. переменные вход–выход
4. пространство состояний

20. Установите последовательность соответствия переходного процесса

1. устойчивость системы прямым методом
2. основные характеристики качества
3. величину перерегулирования
4. время установившегося процесса
5. величину статической ошибки
6. и ряд других второстепенных характеристик

**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 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36) 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 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

## 2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

### Компетентностно-ориентированная задача № 1

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$14/17 = 0.824, \sqrt{53} = 7.28; \text{ б) } 23.3748, \delta = 0.27\%; \text{ в) } 0.645.$$

### Компетентностно-ориентированная задача № 2

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$7/3 = 2.33, \sqrt{58} = 7.62; \text{ б) } 13.5726 \pm 0.0072; \text{ в) } 4.8556.$$

### Компетентностно-ориентированная задача № 3

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$27/31 = 0.871, \sqrt{42} = 6.48; \text{ б) } 0.088748, \delta = 0.56\%; \text{ в) } 71.385.$$

### Компетентностно-ориентированная задача № 4

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$23/9 = 2.56, \sqrt{87} = 9.33; б) 4.57633 \pm 0.00042; в) 6.8346.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 5**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$6/7 = 0.857, \sqrt{41} = 6.40; б) 46.7843, \delta = 0.32\%; в) 7.38.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 6**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$12/7 = 1.71, \sqrt{47} = 6.86; б) 0.38725 \pm 0.00112; в) 0.00646.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 7**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$21/13 = 1.62, \sqrt{63} = 7.94; б) 45.7832, \delta = 0.18\%; в) 3.6765.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 8**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$16/7 = 2.29, \sqrt{11} = 3.32; \text{б) } 0.75244 \pm 0.00013; \text{в) } 5.374.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 9**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$18/7 = 2.57, \sqrt{22} = 4.69; \text{б) } 46.453, \delta = 0.15\%; \text{в) } 6.125.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 10**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$17/9 = 1.89, \sqrt{17} = 4.12; \text{б) } 0.66385 \pm 0.00042; \text{в) } 24.6.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 11**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$51/11 = 4.64, \sqrt{35} = 5.92; \text{б) } 0.66385, \delta = 0.34\%; \text{в) } 0.543.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 12**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$19/12 = 1.58, \sqrt{12} = 3.46; б) 4.88445 \pm 0.00052; в) 4.633.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 13**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$13/7 = 1.857, \sqrt{7} = 2.65; б) 2.8867, \delta = 0.43\%; в) 63.749.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 14**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$49/13 = 3.77, \sqrt{14} = 3.74; б) 5.6483 \pm 0.0017; в) 0.00858.$$

### **Компетентностно-ориентированная задача № 15**

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

а) Определить, какое равенство точнее.

б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата.

в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.

$$5/3 = 1.667, \sqrt{38} = 6.16; б) 3.7542, \delta = 0.32\%; в) 0.389.$$

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** 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 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования. Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**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.