

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

СТАРОБЕЛЬСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ (ФИЛИАЛ)  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Луганский государственный педагогический  
университет» (Старобельский факультет (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Кафедра естественно-математических, технических  
дисциплин и методик их преподавания

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Старобельского факультета (филиала)  
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»




Маршуба И.В.  
2023 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

АЛГОРИТМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ

По направлению подготовки	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль подготовки	Разработка программного обеспечения образовательных систем
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная / заочная
Курс	2 курс (4 семестр) / 2 курс (5 триместр)

Разработчик:  
ассистент кафедры  
Фоменко М.М.  
Заведующий кафедрой ЕМТДиМП  
 Н.А. Василенко  
Протокол от 01 ноября 2023 г. №3

Старобельск, 2023

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Алгоритмы вычислительных методов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС — установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 124.

## 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальная	
УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает: основные принципы критического анализа, методы критического анализа и оценки современных научных достижений. УК-1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов исследования, систематизировать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации и решений на основе теоретического изучения проблемы или экспериментальных действий. УК-1.3 Владеет: методами и приемами интеллектуальной деятельности (анализа, синтеза и др.) для исследования профессиональных вопросов.

## 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
4 семестр		
<b>Раздел 1. Теория погрешности</b> <b>Тема 1. Введение в методы вычислений.</b> Цели и задачи курса. Теория погрешностей. Источники погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Верные знаки числа.	УК-1	Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным работам и отчетов

<p>Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ. Погрешность суммы, разности, произведения, частного, степени.</p> <p><b>Тема 2. Теория погрешностей</b></p> <p>Абсолютная и относительная погрешности, верные знаки числа. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ</p>		
<p><b>РАЗДЕЛ 2. АЛГОРИТМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ</b></p> <p><b>Тема 3. Итерационные методы решения нелинейных уравнений</b></p> <p>Отделение и уточнение корней. Метод простой итерации, оценка погрешности. Метод Ньютона, метод хорд, комбинированный метод хорд и касательных, метод итераций, оценки погрешности.</p> <p><b>Тема 4. Методы решения систем линейных уравнений</b></p> <p>Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод исключения Гаусса. Вектор невязки. Вычисление определителя, нахождение обратной матрицы. Метод Крамера. Метод итераций. Метод Зейделя.</p> <p><b>Тема 5. Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений</b></p> <p>Отделение решения и уточнение решения. Метод итераций. Метод Ньютона</p> <p><b>Тема 6. Интерполяция функций</b></p> <p>Постановка задачи. Формула интерполяционного полинома Лагранжа и формула остаточного члена. Оптимальный выбор узлов интерполяции</p> <p><i>Численное интегрирование</i></p> <p><b>Тема 7. Постановка задачи.</b></p> <p>Формула прямоугольников и формула погрешности. Формула трапеций и погрешности. Формула Симпсона и погрешности. Правило Рунге. Экстраполяция по Рундсону.</p> <p><b>Тема 8. Численные методы решения задачи Коши для</b></p>	УК-1	Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным работам и отчетов
		Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным работам и отчетов
		Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным работам и отчетов
		Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным работам и отчетов
		Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным работам и отчетов

<p><i>обыкновенных дифференциальных уравнений</i></p> <p>Постановка задачи.</p> <p>Существование, единственность задачи Коши и устойчивость по начальным данным. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутты второго порядка, метод Рунге-Кутты четвертого порядка. Метод Милна</p>		<p>Работа с основной и дополнительной литературой.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам и отчетов</p>
Промежуточная аттестация	УК-1	Зачет, ответы на теоретические вопросы, выполнение заданий практического характера

### 1.3. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
УК-1	<p><b>знать:</b> основные принципы критического анализа, методы критического анализа и оценки современных научных достижений.</p> <p><b>уметь:</b> получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов исследования, систематизировать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации и решений на основе теоретического изучения проблемы или экспериментальных действий.</p> <p><b>владеть:</b> методами и приемами интеллектуальной деятельности (анализа, синтеза и др.) для исследования профессиональных вопросов</p>

### 1.4. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

#### Баллы, которые получают студенты очной формы обучения

4 семестр (зачет)	Количество баллов
Лабораторные работы	48
Самостоятельная работа	22
Зачетная работа	30
Всего	100

#### Баллы, которые получают студенты заочной формы обучения

5 триместр (зачет)	Количество баллов
Лабораторные работы	40
Самостоятельная работа	30
Зачетная работа	30
Всего	100

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	<b>A</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	<b>B</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	<b>C</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетво- рительно	63–74	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетво- рительно	50–62	<b>E</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетво- рительно	21–49	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов,	Не зачтено

		близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## 1.5. Образец оформления экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

СТАРОБЕЛЬСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ (ФИЛИАЛ)  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Луганский государственный педагогический университет»  
Старобельский факультет (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГПУ»  
Кафедра естественно-математических, технических дисциплин и методик их преподавания  
2024/2025 учебный год

Письменный зачет по дисциплине «Алгоритмы вычислительных методов»  
Направление подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»  
Уровень профессиональной подготовки – бакалавриат  
Профиль подготовки – Разработка программного обеспечения образовательных систем  
Форма подготовки: очная/заочная  
Курс – 2

### БИЛЕТ №1

1. Теория погрешностей
2. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений
3. Найти решение системы линейных уравнений матричным методом и методом Крамера.

$$\begin{cases} 3x + 5y + z = -2 \\ -2x - 2y - 3z = 7 \\ x + 4y + z = -5 \end{cases}$$

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

#### Вопросы для текущего контроля:

1. Что называется абсолютной погрешностью числа?
2. Что называется относительной погрешностью числа?
3. Как находится абсолютная погрешность функции?
4. Как находится относительная погрешность функции?
5. Как оценить погрешность функции с помощью формулы Тейлора?
6. К какому классу численных методов относится метод Гаусса?
7. В чём суть метода Гаусса?
8. Из каких этапов состоит метод Гаусса?
9. Что называется элементарными преобразованиями СЛАУ?
10. К какому классу численных методов относится метод LU-разложения?
11. В каких случаях удобно применять метод LU-разложения?
12. В чём заключается метод LU-разложения?

13. В чём преимущества метода LU-разложения перед методом Гаусса?
14. Каким требованиям должна удовлетворять основная матрица системы?
15. Какая матрица называется положительно определённой?
16. Каковы преимущества метода Холецкого?
17. Какие СЛАУ можно решать методом прогонки?
18. К какому классу численных методов относится метод прогонки? Что это означает?
19. Что такое корректность и устойчивость метода прогонки?
20. Каковы достаточные условия корректности и устойчивости метода
21. прогонки?
22. Какой общий принцип всех итерационных методов решения СЛАУ?
23. Что такое сходимость итерационного метода?
24. Назовите канонические матричные нормы.
25. В чём отличие метода Зейделя от метода простой итерации?
26. На какие матрицы раскладывается основная матрица системы?
27. Каковы матрица итерационного перехода и вектор правой части?
28. Каковы основные достоинства и недостатки метода Зейделя?
29. Что означает диагональное преобладание по строкам матрицы?
30. Каковы матрица перехода и вектор правой части для метода Якоби?
31. Каковы условия сходимости метода релаксации?
32. Что такое метод верхней релаксации?
33. Что называется спектром и радиусом спектра матрицы?
34. В чём заключается полная проблема собственных значений?
35. В чём суть точных методов решения полной проблемы?
36. В чём состоит геометрический смысл метода вращения?
37. В чём заключается частичная проблема собственных значений?
38. Что называется спектральным радиусом матрицы?
39. В чём состоит постановка задачи Коши:
  - a) для дифференциального уравнения 1-го порядка;
  - b) для дифференциального уравнения n-го порядка;
  - c) для системы дифференциальных уравнений 1-го порядка?
40. В чём состоит геометрическая интерпретация методов:
  - a) Эйлера;
  - b) Рунге — Кутты?
41. Привести итерационные уравнения методов Эйлера и Рунге — Кутты.
42. Дать сравнительную характеристику методов по точности вычислений.
43. Как применить встроенную функцию `rkfixed` для решения:
  - a) дифференциального уравнения первого порядка;
  - b) дифференциального уравнения второго порядка;
  - c) системы дифференциальных уравнений первого порядка?
44. Какой способ оценки точности используется при приближенном интегрировании дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге- Кутты?
45. Как решить дифференциальное уравнение при помощи блока `Given—Odesolve`?
46. Для чего предназначен метод конечных элементов?



47. Как в системе MathCAD производится расчет координат узлов сетки?
48. Перечислите виды нелинейных уравнений.
49. Назовите достоинства метода дихотомии.
50. Перечислите основные этапы алгоритма метода простых итераций.
51. Назовите недостатки метода Ньютона для решения нелинейного уравнения.
52. От чего зависит скорость сходимости метода дихотомии?
53. Какова скорость сходимости метода секущих?
54. Назовите общий этап метода секущих и дихотомии.
55. Что может служить критерием для окончания расчетов по алгоритму метода простых итераций?
56. Оцените погрешность расчетов методом Ньютона.
57. Для каких уравнений метод Ньютона применить нельзя?
58. Каковы недостатки метода парабол?
59. Для каких уравнений целесообразно применение метода Лина?
60. Перечислите основные недостатки метода Гаусса.
61. Чем ограничивается область применимости метода Жордана?
62. Перечислите достоинства и недостатки прямых методов. 63. Запишите каноническую форму итерационных методов. 64. Приведите алгоритм метода простых итераций.
65. Назовите основные элементы для выполнения алгоритма методом Зейделя.
66. Перечислите достоинства метода простых итераций.
67. Чем отличаются метод Рундсона и метод простых итераций?
68. Каковы достоинства методов релаксации?
69. Чем обусловлена скорость сходимости метода релаксации?
70. Чем отличается интерполяция от аппроксимации?
71. Дайте определение аппроксимирующей функции.
72. Что называется интерполянтной?
73. Выделите основные этапы построения интерполирующей функции.
74. Перечислите виды интерполяции.
75. Назовите способы аппроксимации.
76. Каковы достоинства метода наименьших квадратов?
77. Назовите область применения наилучшей равномерной аппроксимации?
78. Дайте определение сплайна.
79. Перечислите свойства интерполирующих сплайнов.
80. Какова погрешность квадратичной интерполяции?
81. От чего зависит погрешность интерполяции методом Ньютона?
82. Перечислите отличия интерполяции методом Гаусса.
83. Назовите область применения методов численного интегрирования.
84. Перечислите основные этапы численного интегрирования.
85. Назовите достоинства метода Гаусса для интегрирования.
86. Назовите область применения методов численного дифференцирования.
87. На чем основаны методы численного дифференцирования?
88. Перечислите недостатки методов численного дифференцирования.

## Задания практического характера:

### 1. Округлите числа

		до десятков	до сотен	до ед. тысяч	до десятых	до сотых	до тысячных
1	$(1000000-n)/42$						
2	$(100005+n)/57$						
3	$(900000+n)/69$						
4	$(800008+n)/93$						

2. Найти абсолютную и относительную погрешности вычисления площади окружности, если  $D=(n+0.2)\pm 0,1$  см.

3. Продавец взвешивает арбуз на чашечных весах. В наборе гирь наименьшая 50 г. Взвешивание дало  $(6000-10n)$  г. Найдите абсолютную и относительную погрешности.

4. Найдите относительную и абсолютную погрешности приближения. При округлении числа: а)  $(n+10,42)$ ; б)  $(30,56-n)$ ; в)  $(n/3+8,27)$ .

5. Представьте дробь: а)  $\frac{n}{23}$ ; б)  $\frac{100-n}{29}$ ; в)  $\frac{5n+2}{31}$  в виде бесконечной периодической дроби. Округлите результат до сотых и найдите относительную погрешность приближенного значения.

6. Найти в каких пределах будут значения периметра и площади, если известно, что дан: а) правильный треугольник, с длиной стороны  $(40-n) < a < (42-n)$  см; б) квадрат со стороной  $(32-n) < a < (34-n)$  см;

в) прямоугольник с шириной  $(n+5) < a < (n+8)$  см и длиной  $(42-n) < b < (44-n)$  см

7. Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами  $(n+5) < a < (n+6)$  м и  $(22-n) < b < (24-n)$  м, нужно покрыть паркетом прямоугольной формы. Длина каждой дощечки паркета равна 20 см, а ширина – 5 см. Найдите площадь пола комнаты. Сколько потребуется таких дощечек для покрытия пола?

8. Округлите числа а и b с точностью до 0,01 и вычислите приближенно их сумму и разность

а)  $a= 5, 347$ ,  $b=2, 1753$ ; б)  $a= -7, 6539$ ,  $b= 11, 638$ ; в)  $a= - 9, 014$ ,  $b= - 3, 285$ .

9. Округлите числа до третьей значащей цифры и вычислите их произведение и частное

а)  $a=3,061$ ,  $b= 1,017$ ;    б)  $a=357,693$ ,  $b= -0,03531$ ;    в)  $a= -2, 435$ ,  $b= -1,923$ .

10. Найти сумму приближённых чисел  $(n+0,44)+0,263+ 445$  , все знаки которых верны, и указать её абсолютную и относительную погрешности.

11. Сторона квадрата равна  $(33,07-n)\text{м} \pm 0,02\text{м}$  . Вычислить площадь квадрата, округлив результат до верных знаков.

12. Вычислить и определить погрешности результата, если  $a = (n+16.3) (\pm 0.01)$ ,  $b = (n+2.45) (\pm 0.02)$ ,  $c = (n-0.678) (\pm 0.004)$

а)  $a + 3b - 2c$ ;                                      б)  $a \times c$ ;                                      в)  $\frac{a}{b}$ ;

г)  $\frac{b^3}{c^2}$ ;                                      д)  $(b - 2)^2(c + 1)$ ;                                      е)  $\sqrt{b} + \sqrt[3]{a}$ .

13. Известно, что длина ребра кубического реактора равна  $(30,14-n)\pm 0,01$  м. Найти объем реактора, предельные относительную и абсолютную погрешности

14. С какими предельными относительной и абсолютной погрешностями следует определить длину ребра кубического реактора, объём которого должен быть равен  $V=(69,7-n)\pm 0,2$  м<sup>3</sup> ?

15. Найти решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера

$$\text{а) } \begin{cases} 2x + 5y = n + 6 \\ nx - 2y = 35 - n \end{cases}; \quad \text{б) } \begin{cases} 4x - 3y = 32 - n \\ 3x + ny = 15 - n \end{cases}; \quad \text{в) } \begin{cases} -3x + y = 3 + n \\ 5x + ny = 22 - n \end{cases};$$

$$\text{г) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 1 \\ nx_1 - 3x_2 = 8 \\ x_1 + x_2 + x_3 = n \end{cases}; \quad \text{д) } \begin{cases} nx_1 - 2x_2 + x_3 = n \\ x_1 - x_2 = -2 \\ x_1 - x_3 = -5 \end{cases}.$$

16. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд и касательных.

### Типовые тестовые задания для проведения проверочных работ:

1. Как называют разницу между числом и его точным значением?

- а) Относительная погрешность;                                      б) Разность;  
в) Абсолютная погрешность;                                      г) Ошибка измерения.

2. Найдите абсолютную погрешность для числа 33 при округлении его до 40.

- а) 5                      б) 7                      в) -7                      г) 10

3. Как называют число, которое незначительно отличается от точного и заменяет его в вычислениях?
- а) Приближенное;      б) Примерное;      в) Неточное;      г) Относительное.
4. Какой знак используют для записи абсолютной погрешности?
- а) =;      б) <;      в) >;      г)  $\pm$ .
5. Как называют отношение абсолютной погрешности к числу?
- а) Относительная погрешность;      б) Предельная абсолютная погрешность;  
в) Ошибка вычислений;      г) Частное.
6. В чем измеряется относительная погрешность?
- а) В дробях;      б) В целых числах;      в) В процентах;      г) В долях.
7. Как называют погрешность, которая остается неизменной при нескольких измерениях?
- а) Постоянная;      б) Систематическая;      в) Хроническая;      г) Регулярная.
8. Как записывают точные и приближенные числа?
- а) В виде десятичных дробей      б) В виде целых чисел  
в) В виде степеней      г) В виде процентов
9. Как называют погрешность, которая возникает в результате воздействия внешних факторов и может изменяться?
- а) Редкая;      б) Случайная;      в) Постоянная;      г) Внешняя.
10. Как называют цифры дроби, разряд которых превышает абсолютную погрешность числа?
- а) Правильные;      б) Точные;      в) Сомнительные      г) Верные
- 11) Предельная абсолютная погрешность
- а)  $\Delta a$       б)  $\Delta b$       в)  $\Delta A$       г)  $A$       е)  $A$
- 12) Определить предельную абсолютную погрешность числа  $a = 3,14$ , заменяющего число  $\pi$
- а) 0,002      б) 0,001      в) 3,141      г) 0,2      е) 0,003
- 13) Относительная погрешность
- а)  $\sigma = \Delta/|A|$       б)  $\sigma = \Delta$       в)  $\sigma = \Delta/b$       г)  $\sigma = c/a$       е)  $\sigma = a - A$
- 14) Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи
- а) погрешность задачи      б) погрешность метода

с) остаточная погрешность    d) погрешность действия    е) начальная

15) Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов

в математическом анализе

а) остаточная погрешность    б) абсолютная    с) относительная

d) погрешность условия    е) начальная погрешность

16) Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров

а) начальном    б) конечной    с) абсолютной

d) относительной    е) остаточной

17) Погрешности, связанные с системой счисления

а) погрешность округления    б) погрешность действий; с) погрешности задач

d) остаточная погрешность    е) относительная погрешность

18) Округлить число  $\pi = 3,1415926535\dots$  до пяти значащих цифр

а) 3,1416    б) 3,1425    с) 3,142    d) 3,14    е) 0,1415

19) Абсолютная погрешность при округлении числа  $\pi$  до трёх значащих цифр

а)  $0,5 \cdot 10^{-2}$     б)  $0,5 \cdot 10^{-3}$     с)  $0,5 \cdot 10^{-4}$     d)  $0,5 \cdot 10^{-1}$     е) 0,5

20) Предельная абсолютная погрешность разности

а)  $\Delta u = \Delta x_1 + \Delta x_2$     б)  $\Delta u = a + b$     с)  $\Delta u = A + b$     d)  $\Delta = x_1 + x_2$     е)  $\Delta a = b + c$

**21. Раздел математики, изучающий определители и матрицы называется:**

а) алгеброй;    б) линейной алгеброй; в) высшей математикой; г) линейным программированием.

**22. Определитель – это:**

а) число;    б) матрица;    в) таблица чисел;    г) вектор.

**23. Чему не может быть равен определитель:**

а) нулю;    б) отрицательному значению;    в) дробному значению; г) бесконечности

**24. Порядок определителя – это:**

а) диапазон значений его элементов    б) значение определителя  
в) число его строк и столбцов  
г) сумма индексов последнего элемента последней строки

**25. Минор определителя – это:**

а) сумма элементов главной диагонали  
б) произведение элементов главной диагонали  
в) другой определитель, полученный из данного вычеркиванием строки и столбца

г) алгебраическое дополнение элемента определителя

**26. Алгебраическое дополнение каждого элемента равно:**

а) минору этого элемента, взятому с противоположным знаком

б) минору этого элемента, взятому со своим знаком

в) минору этого элемента, взятому со своим знаком, если сумма номеров строки и столбца, на пересечении которых стоит данный элемент, нечетно, и с обратным знаком, если - четно

г) минору этого элемента, взятому со своим знаком, если сумма номеров строки и столбца, на пересечении которых стоит данный элемент, четно, и с обратным знаком, если - нечетно

**27. Разложением определителя по элементам строки называется:**

а) нахождение определителя как суммы произведений элементов строки на их алгебраические дополнения

б) нахождение определителя как суммы произведений элементов столбца на их алгебраические дополнения

в) нахождение определителя как суммы произведений элементов строки на миноры этих элементов

г) нахождение определителя как суммы произведений элементов столбца на миноры этих элементов

**Темы мультимедийных презентаций:**

1. Матричные исчисления в экономике, практические задачи
2. Матрицы в математике, практическое применение
3. Использование матриц в повседневной жизни
4. Применение определителей в решение систем линейных уравнений
5. Применение определителей в определение площади геометрических фигур
6. Применение определителей в определение объема геометрических тел
7. Применение определителей в вычисление коэффициентов линейной регрессии
8. Погрешности в вычислительных процессах
9. Прямые методы решения СЛАУ
10. Итерационные методы решения СЛАУ
11. Представление чисел в компьютерных вычислениях
12. Вычислительная погрешность
13. Вычисление значений функции
14. Вычислительные методы и алгоритмы интерполирования функций
15. Вычислительные методы и алгоритмы решения алгебраических уравнений

**2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)**

**Теоретические вопросы для подготовки к зачету (типовые)**

**4 семестр (зачет)**

**Вопросы теоретического характера**

1. Теория погрешностей
2. Источники погрешности
3. Абсолютная и относительная погрешности
4. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ
5. *Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Отделение и уточнение корней*
6. *Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод простой итерации, оценка погрешности*
7. *Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона*
8. *Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд*
9. *Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных*
10. *Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций, оценки погрешности*
11. Прямые методы решения систем линейных уравнений
12. Итерационные методы решения систем линейных уравнений
13. Метод исключения Гаусса в решении систем линейных уравнений.
14. Вычисление определителя, нахождение обратной матрицы.
15. Метод Крамера в решении систем линейных уравнений
16. Метод итераций в решении систем линейных уравнений
17. Метод Зейделя в решении систем линейных уравнений
18. *Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений. Отделение решения и уточнение решения.*
19. Метод итераций *решения систем нелинейных уравнений.*
20. Метод Ньютона *решения систем нелинейных уравнений*
21. *Интерполяция функций. Постановка задачи.*

22. Формула интерполяционного полинома Лагранжа и формула остаточного члена. Эффективность
23. Оптимальный выбор узлов интерполяции
24. Численное интегрирование. Постановка задачи.
25. Численное интегрирование. Формула прямоугольников и формула погрешности.
26. Численное интегрирование. Формула трапеций и погрешности.
27. Численное интегрирование. Формула Симпсона и погрешности.
28. Численное интегрирование. Правило Рунге.
29. Численное интегрирование. Экстраполяция по Ричардсону
30. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи.
31. Существование, единственность задачи Коши и устойчивость по начальным данным.
32. Метод Эйлера,
33. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.
34. Метод Милна
35. Метод Рунге-Кутты второго порядка
36. Источники погрешностей.
37. Влияние погрешностей аргументов на значение функции.
38. Погрешности арифметических операций.
39. Корректность и устойчивость задач.
40. Сходимость итерационных методов, порядок сходимости.
41. Уточнение корня нелинейного уравнения методом половинного деления -
42. итерационная формула.
43. Уточнение корня нелинейного уравнения методом Ньютона -
44. итерационная формула.
45. Точные и итерационные методы решения СЛАУ - отличия.
46. Обусловленность СЛАУ - определение.
47. Сущность процедуры выбора главного элемента в методе Гаусса решения СЛАУ.



48. Итерационные формулы метода Зейделя для решения СЛАУ.
49. Постановка задач интерполяции и экстраполяции.
50. Интерполяционный многочлен: определение, СЛАУ для определения коэффициентов.
51. Интерполяция сплайнами: определение сплайна, условия для нахождения коэффициентов сплайна.
52. Сущность метода наименьших квадратов для сглаживания табличной функции.
53. Простейшие формулы численного дифференцирования для первой и второй производной.
54. Расчетная формула и геометрическая интерпретация метода средних прямоугольников для вычисления определенного интеграла.
55. Расчетная формула метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
56. Алгоритм определения шага в методах численного интегрирования.
57. Явные и неявные, одношаговые и многошаговые методы решения дифференциальных уравнений - определения.
58. Явный метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений: постановка задачи, расчетная формула, геометрическая интерпретация.
59. Способ построения многошаговых явных методов Адамса для решения дифференциальных уравнений.
60. Неявный метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений: постановка задачи, расчетная формула, пример.
61. Вывод оценки погрешности метода половинного деления для уточнения корня нелинейного уравнения.
62. Вывод оценки погрешности метода Ньютона для уточнения корня нелинейного уравнения.
63. Обоснование порядка сходимости метода Ньютона для уточнения корня нелинейного уравнения.
64. Сходимость метода простой итерации для уточнения корня нелинейного уравнения.

65. Уточнение корня нелинейного уравнения методом секущих (итерационная формула с обоснованием, геометрическая интерпретация).
66. Уточнение корня нелинейного уравнения методом хорд (итерационная формула с обоснованием, геометрическая интерпретация).
67. Достаточное условие сходимости метода простой итерации для решения СЛАУ с обоснованием.
68. Вывод оценки погрешности метода простой итерации для решения СЛАУ с обоснованием.
69. Построение интерполяционного многочлена в форме Лагранжа.
70. Построение интерполяционного многочлена в форме Ньютона.
71. Вывод оценки погрешности формул численного дифференцирования.
72. Вывод оценки погрешности методов численного интегрирования (прямоугольников и трапеций).
73. Исправленный метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений: постановка задачи, расчетная формула, геометрическая интерпретация.
74. Модифицированный метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений: постановка задачи, расчетная формула, геометрическая интерпретация.
75. Оценка точности явных методов (решения дифференциальных уравнений) семейства Рунге-Кутты.