

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Усынин Максим Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.06.2022 11:14:46
Уникальный программный ключ:
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра математики и информатики

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«30» мая 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



Л.Ю. Овсяницкая

(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

Специальность:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Уровень образования обучающихся:

Основное общее образование

Вид подготовки:

Базовый

Челябинск 2022

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	3
1.1. Область применения.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения компетенций.....	4
1.3. Показатели оценки результатов обучения	6
2. Задания для контроля и оценки результатов.....	7
3. Критерии оценивания	31

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (далее – Фонд оценочных средств) предназначен для оценивания уровня усвоения освоения дисциплины ОП.10 Численные методы основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина ОП.10 Численные методы изучается в течение одного семестра.

Семестр	Форма аттестации
шестой	Дифференцированный зачет

Фонд оценочных средств позволяет оценивать достижение обучающимися **общих и профессиональных компетенций**:

Общие компетенции

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Профессиональные компетенции:

ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

В результате изучения учебной дисциплины ОП.10 Численные методы обучающиеся должны:

уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

знать:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

1.2. Планируемые результаты освоения компетенций

В результате освоения программы дисциплины ОП.10 Численные методы учитываются планируемые результаты освоения общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Код компетенций	Содержание компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска
		Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 5.	Осуществлять устную и	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на

	письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК 5.1	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему	Практический опыт: Анализировать предметную область. Использовать инструментальные средства обработки информации. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования информационной системы. Определять состав оборудования и программных средств разработки информационной системы. Выполнять работы предпроектной стадии. Умения: Осуществлять постановку задачи по обработке информации. Выполнять анализ предметной области. Использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений. Работать с инструментальными средствами обработки информации. Осуществлять выбор модели построения информационной системы. Осуществлять выбор модели и средства построения информационной системы и программных средств.

		Знания: Основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации. Основные платформы для создания, исполнения и управления информационной системой. Основные модели построения информационных систем, их структуру, особенности и области применения. Платформы для создания, исполнения и управления информационной системой. Основные процессы управления проектом разработки. Методы и средства проектирования, разработки и тестирования информационных систем.
ПК 9.2.	Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем	Практический опыт: Выполнять верстку страниц веб-приложений. Кодировать на языках веб-программирования. Разрабатывать базы данных. Использовать специальные готовые технические решения при разработке веб-приложений. Выполнять разработку и проектирование информационных систем. Умения: Разрабатывать программный код клиентской и серверной части веб-приложений. Использовать язык разметки страниц веб-приложения. Оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования. Использовать объектные модели веб-приложений и браузера. Использовать открытые библиотеки (framework). Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных. Осуществлять взаимодействие клиентской и серверной частей веб-приложений. Разрабатывать и проектировать информационные системы Знания: Языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части веб-приложений. Принципы работы объектной модели веб-приложений и браузера. Основы технологии клиент-сервер. Особенности отображения веб-приложений в размерах рабочего пространства устройств. Особенности отображения элементов ИР в различных браузерах. Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных.

1.3. Показатели оценки результатов обучения

Содержание дисциплины	Результаты обучения (ОК, ПК)	Вид контроля	Наименование оценочного средства/форма контроля
6 семестр			
Тема 1. Элементы теории погрешностей	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10 ПК 5.1, ПК 9.2	Текущий	Устный опрос. Контрольная работа.
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9,	Текущий	Проверка выполнения индивидуального задания.

трансцендентных уравнений	ОК 10 ПК 5.1, ПК 9.2		Устный опрос.
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10 ПК 5.1, ПК 9.2	Текущий	Проверка выполнения индивидуального задания. Контрольная работа.
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10 ПК 5.1, ПК 9.2	Текущий	Проверка выполнения индивидуального задания. Устный опрос.
Тема 5. Численное интегрирование	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10 ПК 5.1, ПК 9.2	Текущий	Проверка выполнения индивидуального задания. Устный опрос.
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10 ПК 5.1, ПК 9.2	Текущий	Проверка выполнения индивидуального задания. Контрольная работа.
Темы 1-6	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10 ПК 5.1, ПК 9.2	Промежуточный	Дифференцированный зачет

Система контроля и оценки результатов освоения умений и усвоения знаний

В соответствии с учебным планом по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы предусмотрен текущий контроль во время проведения занятий и промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета с выставлением итоговой оценки за весь курс.

2. Задания для контроля и оценки результатов

2.1. Задания для текущего контроля

Тема 1. Элементы теории погрешностей

Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.

Цель работы:

- применить умения вычислять погрешности результатов арифметических действий;
- применить умения определять количество верных цифр в числе, вычислять относительные и абсолютные погрешности.

Задания:

1. Вычислите значение величины Z при заданных значениях параметров a , b и c , используя «ручные» расчетные таблицы для пошаговой регистрации результатов вычислений, тремя способами:
 - 1) по правилам подсчета цифр;
 - 2) с систематическим учетом границ абсолютных погрешностей;
 - 3) по способу границ.
2. Сравните полученные результаты между собой, прокомментируйте различие методов вычислений и смысл полученных числовых значений.
3. В результате выполнения работы необходимо сделать обоснованный вывод о целесообразности и эффективности использования тех или иных методов и средств вычислений.

Номер варианта	Z	a	b	c
1	$\frac{\sqrt{ab}}{b-2c}$	3,4	6,22	0,149
2	$\frac{(b-c)^2}{2a+b}$	4,05	6,723	0,03254
3	$\frac{\ln b - a}{a^2 + 12c}$	0,7219	135,347	0,013
4	$\frac{b - \sin a}{a + 3c}$	3,672	4,63	0,0278
5	$\frac{10c + \sqrt{b}}{a^2 - b}$	1,24734	0,346	0,051
6	$\frac{(a-c)^2}{\sqrt{a+3b}}$	11,7	0,0937	5,081
7	$\frac{a - \sin b}{b^2 + 6c}$	1,75	1,21	0,041
8	$\frac{\sqrt{b-c}}{\ln a + b}$	18,0354	3,7251	0,071
9	$\frac{\ln c - 10a}{\sqrt{bc}}$	0,113	0,1056	89,4
10	$\frac{\ln(b+c)}{b-ac}$	0,0399	4,83	0,072
11	$\frac{\sqrt{a+b}}{3a-c}$	1,574	1,40	1,1236
12	$\frac{ab-4c}{\ln a + b}$	12,72	0,34	0,0290
13	$\frac{a - \cos b}{13c + b}$	3,49	0,845	0,0037
14	$\frac{ac+b}{\sqrt{b-c}}$	0,0976	2,371	1,15874
15	$\frac{a + \cos c}{2a + b}$	0,11587	4,25	3,00971

Контрольная работа

Вариант 1

1. Определить, какое равенство точнее.

а) $\sqrt{44} = 6,63$ или $\frac{19}{41} = 0,463$.

б) $\sqrt{10} = 3,16$ или $\frac{15}{7} = 2,14$.

2. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры

а) в узком смысле 0,2387;

б) в широком смысле 42,884.

Вариант 2

2. Определить, какое равенство точнее.

а) $\sqrt{30} = 5,48$ или $\frac{7}{15} = 0,467$.

б) $\sqrt{10,5} = 3,24$ или $\frac{4}{17} = 0,235$.

2. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры

а) в узком смысле 3,751;

б) в широком смысле 0,537.

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений

Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.

Цели:

- закрепить умения отделять корни алгебраических уравнений;
- закрепить умения решать алгебраические уравнений приближенными методами (метод половинного деления);
- закрепить умения отделять корни алгебраических уравнений;
- закрепить умения решать алгебраические уравнений приближенными методами (метод итераций).

Задание 1. Отделите корни заданного уравнения, пользуясь графическим методом.

Задание 2. По методу половинного деления вычислите один корень заданного уравнения с точностью 10^{-3} с помощью «ручной» расчетной таблицы и калькулятора.

Номер варианта	Уравнение	Пояснения
1	$(0,2x)^2 = \cos x$	-
2	$x - 10 \sin x = 0$	-
3	$2^{-x} = \sin x$	При $x < 10$
4	$2^x - 2 \cos x = 0$	При $x > -10$
5	$\lg(x+5) = \cos x$	При $x < 5$
6	$\sqrt{4x+7} = 3 \cos x$	-
7	$x \sin x - 1 = 0$	-
8	$8 \cos x - x = 6$	-
9	$\sin x - 0,2x = 0$	-
10	$10 \cos x - 0,1x^2 = 0$	-
11	$2 \lg(x+7) - 5 \sin x = 0$	-
12	$4 \cos x + 0,3x = 0$	-
13	$\sqrt{1-x} = 5 \sin 2x$	-
14	$2x^2 - 5 = 2^x$	-
15	$10 - 0,5x^2 = 2^{-x}$	-

Задание 3. Методом итераций вычислите один корень заданного уравнения с точностью 10^{-3} с помощью «ручной» расчетной таблицы и калькулятора.

Номер варианта	Уравнение	Пояснения
1	$(0,2x)^3 = \cos x$	-
2	$x - 10 \sin x = 0$	-
3	$2^{-x} = \sin x$	При $x < 10$
4	$2^x - 2 \cos x = 0$	При $x > -10$
5	$\lg(x+5) = \cos x$	При $x < 5$
6	$\sqrt{4x+7} = 3 \cos x$	-
7	$x \sin x - 1 = 0$	-
8	$8 \cos x - x = 6$	-
9	$\sin x - 0,2x = 0$	-
10	$10 \cos x - 0,1x^2 = 0$	-
11	$2 \lg(x+7) - 5 \sin x = 0$	-
12	$4 \cos x + 0,3x = 0$	-
13	$\sqrt{1-x} = 5 \sin 2x$	-
14	$2x^2 - 5 = 2^x$	-
15	$10 - 0,5x^2 = 2^{-x}$	-

Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.

Цели:

- закрепить умения отделять корни алгебраических уравнений;
- закрепить умения решать алгебраические уравнений приближенными методами (метод хорд и касательных).

Задание 1. Отделите корни заданного уравнения, пользуясь графическим методом.

Задание 2. По методу хорд вычислите один корень заданного уравнения с точностью 10-3 с помощью «ручной» расчетной таблицы и калькулятора.

Задание 3. По методу касательных вычислите один корень заданного уравнения с точностью 10-3 с помощью «ручной» расчетной таблицы и калькулятора.

Номер варианта	Уравнение	Пояснения
1	$(0,2x)^3 = \cos x$	-
2	$x - 10 \sin x = 0$	-
3	$2^{-x} = \sin x$	При $x < 10$
4	$2^x - 2 \cos x = 0$	При $x > -10$
5	$\lg(x+5) = \cos x$	При $x < 5$
6	$\sqrt{4x+7} = 3 \cos x$	-
7	$x \sin x - 1 = 0$	-
8	$8 \cos x - x = 6$	-
9	$\sin x - 0,2x = 0$	-
10	$10 \cos x - 0,1x^2 = 0$	-
11	$2 \lg(x+7) - 5 \sin x = 0$	-
12	$4 \cos x + 0,3x = 0$	-
13	$\sqrt{1-x} = 5 \sin 2x$	-
14	$2x^2 - 5 = 2^x$	-
15	$10 - 0,5x^2 = 2^{-x}$	-

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений

Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.

Цели:

- закрепить усвоение теоретического материала по данной теме через решение упражнений;
- закрепить умения решать системы линейных уравнений приближенными методами (метод простой итерации, метод Зейделя).

Задание 1. Решить систему линейных уравнений, коэффициенты которой приведены в таблице заданий методами прогонки, итерационным методом. Предварительно привести систему к треугольному виду.

Вариант	Матрица системы				Правая часть
1	-1,700	0,003	0,000	0,000	0,681
	0,002	0,800	0,001	0,000	0,480
	0,000	-0,002	-0,100	0,030	-0,802
	0,000	0,000	-0,003	-1,600	-1,007
Матрица системы					Правая часть
2	-3,000	0,001	0,000	0,000	1,514
	-0,011	2,100	0,520	0,000	1,478
	0,000	0,005	1,200	0,600	1,083
	0,000	0,000	-0,010	-0,300	-1,007
Матрица системы					Правая часть
3	4,300	0,217	0,000	0,000	2,663
	0,100	-3,400	-0,207	0,000	2,778
	0,000	0,090	2,500	0,197	2,533
	0,000	0,000	0,080	-1,600	1,928
Матрица системы					Правая часть
4	-5,600	0,268	0,000	0,000	4,032
	0,147	4,700	0,271	0,000	4,313
	0,000	-0,150	-3,800	0,274	4,235
	0,000	0,000	0,153	2,900	3,797
Матрица системы					Правая часть
5	-8,200	0,370	0,000	0,000	7,559
	0,234	7,300	5,600	0,000	8,175
	0,000	0,260	-0,340	0,422	8,421
	0,000	0,000	0,268	5,500	8,322
Матрица системы					Правая часть
6	9,500	0,422	0,000	0,000	9,719
	0,278	8,601	0,459	0,000	10,500
	0,000	0,315	7,700	0,496	10,915
	0,000	0,000	0,351	6,803	10,978
Матрица системы					Правая часть
7	10,800	-0,576	0,000	0,000	12,143
	0,321	9,900	7,300	0,000	13,089
	0,000	0,369	9,000	-6,060	13,674
	0,000	0,000	0,416	8,100	13,897
Матрица системы					Правая часть
8	-1,100	0,528	0,000	0,000	14,830
	0,365	0,113	0,536	0,000	15,941
	0,000	-0,423	1,031	0,534	16,969
	0,000	0,000	0,481	-0,570	17,081

	Матрица системы				Правая часть
9	13,400	0,581	0,000	0,000	17,782
	-0,408	12,500	-0,650	0,000	19,593
	0,000	0,477	-11,600	0,781	19,974
	0,000	0,000	0,546	10,700	20,528
	Матрица системы				Правая часть
10	30,300	0,153	0,000	0,000	80,168
	0,975	-29,400	0,011	0,000	83,578
	0,000	0,117	-2,500	1,660	86,609
	0,000	0,000	10,700	27,600	89,278
	Матрица системы				Правая часть
11	0,161	0,332	0,000	0,000	86,814
	0,109	-0,301	-0,150	0,000	90,358
	0,000	-0,060	0,171	0,051	19,861
	0,000	0,000	0,145	-0,298	93,502
	Матрица системы				Правая часть
12	13,400	0,581	0,000	0,000	17,782
	-0,408	12,500	-0,650	0,000	19,593
	0,000	0,477	-11,600	0,781	19,974
	0,000	0,000	0,546	10,700	20,528

Контрольная работа

Вариант 1

1. На отрезке $[0; 2]$ методом бинарного деления найти корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ с точностью 0,001 (ЭТ)
2. Методом хорд найти отрицательный корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ с точностью 0,001. Для решения задачи предварительно построить график функции и выполнить отделение корней. (ЭТ)
3. Определить значения корней системы уравнений методом Гаусса (ЭТ):

$$\begin{cases} 0,68x_1 + 0,05x_2 - 0,11x_3 = 2,20319 \\ 0,21x_1 - 0,13x_2 + 0,27x_3 = -0,09509 \\ -0,11x_1 - 0,84x_2 + 0,28x_3 = -0,99454 \end{cases}$$
4. Определить относительную погрешность для приближенного числа $x = -5,852$. Известна абсолютная погрешность $\Delta x = 0,01$. (Калькулятор)
5. Определить относительную погрешность частного A/B . $A = 5,82$; $B = 3,46$; $\Delta A = \Delta B = 0,02$. (Калькулятор)

Вариант 2

1. На отрезке $[0; 2]$ методом Ньютона найти корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ с точностью 0,0001 (ЭТ)
2. Методом бинарного деления найти отрицательный корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ с точностью 0,001. Требуется предварительное построение графика функции и отделение корней. (ЭТ)
3. Определить значения корней системы уравнений методом Зейделя (ЭТ):

$$\begin{cases} 0,68x_1 + 0,05x_2 - 0,11x_3 = 2,20319 \\ 0,21x_1 - 0,13x_2 + 0,27x_3 = -0,09509 \\ -0,11x_1 - 0,84x_2 + 0,28x_3 = -0,99454 \end{cases}$$
4. Вычислить абсолютную погрешность суммы чисел $a = 8,3$; $b = 11,51$; $c = 4,928163$. $\Delta a = 0,04$; $\Delta b = 0,005$; $\Delta c = 0,008$. (калькулятор)

5. Определить относительную погрешность произведения $A \cdot B$. $A=9,82$; $B=2,46$; $\Delta A=\Delta B=0,04$. (калькулятор).

Вариант 3

1. На отрезке $[0; 2]$ методом Ньютона найти корень уравнения $-x^3 - 2x^2 - 4x + 10 = 0$ с точностью 0,01 (ЭТ)

2. Методом хорд найти отрицательный корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ с точностью 0,0001. Требуется предварительное построение графика функции и отделение корней. (ЭТ)

3. Определить значения корней системы уравнений методом Зейделя (ЭТ):

$$\begin{cases} 0,68x_1 + 0,05x_2 - 0,11x_3 = 2,20319 \\ 0,21x_1 - 0,13x_2 + 0,27x_3 = -0,09509 \\ -0,11x_1 - 0,84x_2 + 0,28x_3 = -0,99454 \end{cases}$$

4. Определить относительную погрешность произведения $A \cdot B$. $A=2,67$; $B=0,46$; $\Delta A=\Delta B=0,06$.

5. Определить относительную погрешность частного A/B . $A=7,2$; $B=3,64$; $\Delta A=\Delta B=0,05$.

Вариант 4

1. На отрезке $[1; 2]$ методом бинарного деления найти корень уравнения $-x^3 - x^2 + 10 = 0$ с точностью 0,001 (ЭТ)

2. Методом хорд найти наименьший положительный корень уравнения $x^{0,5} - \cos(0,387x) = 0$ с точностью 0,0001. Для решения задачи предварительно построить график функции и выполнить отделение корней. (ЭТ)

3. Определить значения корней системы уравнений методом Гаусса (ЭТ):

$$\begin{cases} 8,2x_1 - 3,2x_2 + 14,2x_3 + 14,8x_4 = -8,4 \\ 5,6x_1 - 12x_2 + 15x_3 - 6,4x_4 = 4,5 \\ 5,7x_1 + 3,6x_2 - 12,4x_3 - 2,3x_4 = 3,3 \\ 6,8x_1 + 13,2x_2 - 6,3x_3 - 8,7x_4 = 14,3 \end{cases}$$

4. Определить относительную погрешность для приближенного числа $x=-1,82$. Известна абсолютная погрешность $\Delta x=0,05$. (Калькулятор)

5. Определить относительную погрешность частного A/B . $A=9,82$; $B=7,46$; $\Delta A=\Delta B=0,07$. (Калькулятор)

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций

Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.

Цели:

- закрепить усвоение теоретического материала по данной теме через решение упражнений;
- закрепить умения составлять интерполяционные многочлены Лагранжа;
- закрепить умения интерполировать функцию сплайнами и находить ее значение в заданной точке;
- овладеть вычислительными методами и практическими методами оценки погрешности вычислений.

Задание 1. По заданной таблице значений функции составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа. Построить его графики отметить на нем узловые точки.

x	x_0	x_1	x_2	x_3
y	y_0	y_1	y_2	y_3

Задание 2. Вычислить с помощью калькулятора одно значение заданной функции для промежуточного значения аргумента с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа и оценить погрешность интерполяции.

Вариант	x_0	x_1	x_2	x_3	y_0	y_1	y_2	y_3	x
1	-1	0	3	4	-3	5	2	-6	3,8
2	2	3	5	6	4	1	7	2	3,5
3	0	2	3	5	-1	-4	2	-8	0,5
4	7	9	13	15	2	-2	3	-4	4,8
5	-3	-1	3	5	7	-1	4	-6	4,1
6	1	2	4	7	-3	-7	2	8	3,9
7	-1	-1	2	4	4	9	1	6	3,3
8	2	4	5	7	9	-3	6	-2	4,0
9	-4	-2	0	3	2	8	5	10	2,9
10	-1	1,5	3	5	4	-7	1	-8	5,3
11	2	4	7	8	-1	-6	3	12	4,1
12	-9	-7	-4	-1	3	-3	4	-9	7,6
13	0	1	4	6	7	-1	8	2	4,4
14	-8	-5	0	2	9	-2	4	6	2,5
15	-7	-5	-4	-1	4	-4	5	10	5,2

Задание 3. По заданной таблице значений функции вычислить коэффициенты и составить формулы кубического сплайна.

x	x_0	x_1	x_2	x_3
y	y_0	y_1	y_2	y_3

Задание 4. Результат интерполирования проверить путем вычисления значений сплайна в узловых точках.

Вариант	x_0	x_1	x_2	x_3	y_0	y_1	y_2	y_3	x
1	-1	0	1	2	-3	5	2	-6	3,8
2	2	3	4	5	4	1	7	2	3,5
3	0	2	4	6	-1	-4	2	-8	0,5
4	7	9	11	13	2	-2	3	-4	4,8
5	-3	-1	1	3	7	-1	4	-6	4,1
6	1	2	3	4	-3	-7	2	8	3,9
7	-1	1	3	5	4	9	1	6	3,3
8	2	4	6	7	9	-3	6	-2	4,0
9	-4	-2	0	2	2	8	5	10	2,9
10	-1	0	1	2	4	-7	1	-8	5,3
11	2	4	6	8	-1	-6	3	12	4,1
12	-9	-7	-5	-3	3	-3	4	-9	7,6
13	0	1	2	3	7	-1	8	2	4,4
14	-8	-7	-6	-5	9	-2	4	6	2,5
15	-7	-5	-3	-1	4	-4	5	10	5,2

Тема 5. Численное интегрирование

Вычисление интегралов методами численного интегрирования.

Цели:

- закрепить усвоение теоретического материала по данной теме через решение упражнений;
- закрепить умения приближенно вычислять интегралы при помощи формул Ньютона- Котеса (формула прямоугольников, формула трапеций, формула парабол (Симпсона)).

Задание 1. Вычислить интеграл от заданной функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ при делении отрезка на 10 равных частей тремя способами:

- 1) по формуле прямоугольников;
- 2) по формуле трапеций;
- 3) по формуле Симпсона;

Сравнить точность полученных результатов.

Задание 2. Вычислить интеграл вручную по формуле Ньютона-Лейбница. Сравнить полученные результаты с результатами, полученными при выполнении задания 1.

Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.

Цели:

- закрепить усвоение теоретического материала по данной теме через решение упражнений;
- закрепить умения приближенно вычислять интегралы при помощи формулы Гаусса.

Задание 3. Вычислить интеграл по формуле Гаусса от заданной функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ при делении отрезка на 10 равных частей. Сравнить полученный результат с результатами, полученными при выполнении заданий 1 и 2.

Результаты оформить в таблицу:

Метод интегрирования	Значение интеграла
Метод прямоугольников	
Метод трапеций	
Метод парабол	
Метод Гаусса	

Задание 4. Сделать вывод о точности методов

Вариант	$f(x)$	a	b
1	$0,5 + x \lg x$	1	2
2	$(x + 1,9) \sin(x/3)$	1	2
3	$\frac{1}{x} \ln(x+2)$	2	3
4	$(2x + 0,6) \cos(x/2)$	1	2
5	$2,6x^2 \ln x$	1,2	2,2
6	$(x^2 + 1) \sin(x - 0,5)$	0,5	1,5
7	$x^2 \cos(x/4)$	2	3
8	$\frac{\sin(0,2x - 3)}{x^2 + 1}$	3	4
9	$3x + \ln x$	1	2
10	$4xe^{x^2}$	-1	0
11	$3x^2 + \operatorname{tg} x$	-0,5	0,5
12	$\frac{3x^2 + \sin x}{x^2}$	0,1	1,1
13	$3xe^{\cos x}$	0,2	1,2
14	$x^2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}$	1,5	2,5
15	$\sqrt{x} e^{-x}$	0,1	1,1

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.

Цели:

-закрепить усвоение теоретического материала по данной теме через решение упражнений;
-получить умения приближенно находить решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера, методом Рунге-Кутты.

Задание 1. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ на отрезке $[a; b]$ при заданном начальном условии $y(a) = y_0$ и шаге интегрирования h методом Эйлера с применением «ручных» вычислений с шагом $2h$. Пользуясь таблицей, сделать ручную прикидку графика интегральной кривой на бумаге.

Задание 2. Найти точное решение задачи Коши.

Вариант	$f(x)$	a	b	y_0	h
1	$(x^2 + y^2) - 2xyy' = 0$	3	5	1	0.2
2	$y' = \frac{y}{x} - 1$	2.6	4.6	1	0.2
3	$yy' + (x - 2y) = 0$	0	2	0	0.2
4	$(x - y)y - x^2y' = 0$	1	3	1	0.2
5	$xy' - y = y^3$	0	2	0	0.2
6	$xyy' = 1 - x^2$	1	3	1	0.2
7	$yy' + x = 1$	0.5	2.5	0	0.2
8	$y - xy' = 1 + x^2y'$	0.2	2.2	1	0.2
9	$xy + (x + 1)y' = 0$	1	3	2	0.2
10	$2x^2yy' + y^2 = 2$	3	5	1	0.2
11	$(xy - x^2)y' = y^2$	0.2	2.4	1	0.2
12	$y - xy' = x + yy'$	1	3	0	0.2
13	$y + 2 = (2x + y - 4)y'$	2.6	4.6	2	0.2
14	$(3x - 1)y' + y^2 = 0$	1.5	3.5	0	0.2
15	$xy' + 2y = 2xyy'$	2.1	4.1	0	0.2

Контрольная работа

Вариант 1

- Численно определить значение производной функции $f(x) = e^{\cos(x)} - \ln(\sin(x))$ при $x=0.69$ с точностью до третьего знака после запятой. (Предварительно построить таблицу значений функции) (ЭТ):
- Численно определить значение второй производной функции $f(x) = e^{\cos(x)} - \ln(\sin(x))$ при $x=0.69$ с точностью до третьего знака после запятой. (Предварительно построить таблицу значений функции) (ЭТ):
- Методом прямоугольников вычислить интеграл $\int_{0,4}^{1,2} \frac{\sin(0,6x + 0,3)dx}{1,7 + \cos(x^2)}$ с шагом 0.02. (ЭТ):
- Неявным методом Эйлера определить решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = -2 * y$ в точке $x = 1$. начальные условия $y(x = 0) = 2$. Шаг интегрирования $h = 0.02$. (ЭТ):

5. Дана таблица значений функции. Методом линейной интерполяции вычислить значение функции при $x=0,495$ (ЭТ):

x	y
0,00	1,000
0,10	1,095
0,20	1,179
0,30	1,251
0,40	1,310
0,50	1,357
0,60	1,390
0,70	1,409
0,80	1,414
0,90	1,405
1,00	1,382

Вариант 2

1. Численно определить значение производной функции $f(x) = e^x - (\sin(x))^2$ при $x=2,75$ с точностью до второго знака после запятой. (ЭТ) Требуется построение таблицы функции.

2. Численно определить значение второй производной функции $f(x) = e^{\cos(x)} - \cos(x)$ при $x=-1.65$ с точностью до второго знака после запятой. (ЭТ) Требуется построение таблицы функции.

3. Методом трапеций вычислить интеграл $\int_0^{1,2} \frac{\sin(0,1x + 0,5)dx}{1,7 + \cos(x^3 + 3)}$ с шагом 0.01. (ЭТ)

4. Неявным методом Эйлера определить решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = 1 - 3 \cdot y$ в точке $x = 2$. начальные условия $y(x=0) = 1$. Шаг интегрирования $h = 0.05$. (ЭТ)

5. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа второй степени вычислить значение функции при $x=0,277$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414
1,00	1,382

Вариант 3

1. Численно по таблице значений функции определить значение производной функции $f(x) = \cos(x) - (\sin(x))^2$ при $x=3.65$ с точностью до четвертого знака после запятой. Требуется построения таблицы функции (ЭТ).

2. Численно определить значение второй производной функции $f(x) = e^{-x} + x^3$ при $x=-1.65$ с точностью до третьего знака после запятой. Требуется построения таблицы функции (ЭТ).

3. Методом Симпсона вычислить интеграл $\int_{0,4}^{2,2} \frac{\sin(x^2 + 2,5)dx}{(x^3 + 3)}$ с шагом 0.02 (ЭТ).

4. Методом Эйлера-Коши найти решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = 1 + y^2$ на интервале $x = [0, 2]$. начальные условия $y(x = 0) = 0$. Шаг интегрирования $h = 0.02$. (ЭТ)

5. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Ньютона вычислить значение функции при $x=0,077$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414

Вариант 4

1. Численно определить значение производной функции $f(x) = e^{-\cos(x)} + x \sin(x)$ при $x=2,65$ с точностью до третьего знака после запятой. (Предварительно построить таблицу значений функции) (ЭТ).

2. Численно определить значение второй производной функции $f(x) = e^x - \sin^2(x) + 5x$ при $x=0.25$ с точностью до третьего знака после запятой. (Предварительно построить таблицу значений функции) (ЭТ).

3. Методом прямоугольников вычислить интеграл $\int_0^{1,2} \frac{\sin(-x^2 + 2)dx}{2 - \cos(x^2)}$ с шагом 0.01. (ЭТ).

4. Неявным методом Эйлера определить решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = -2 * y$ в точке $x = 1$. начальные условия $y(x = 0) = 2$. Шаг интегрирования $h = 0.02$. (ЭТ).

5. Дана таблица значений функции. Методом линейной интерполяции вычислить значение функции при $x=0,37$. (ЭТ).

x	y
0,00	1,000
0,10	1,095
0,20	1,179
0,30	1,251
0,40	1,310
0,50	1,357
0,60	1,390
0,70	1,409
0,80	1,414
0,90	1,405
1,00	1,382

Вопросы к промежуточной аттестации

6 семестр

Вопросы к дифференцированному зачету.

1. Определение абсолютной и относительной погрешностей приближенного числа. Верные цифры числа.
2. Действия над приближенными числами. Оценка погрешностей результата
3. Решение систем линейных уравнений по схеме Гаусса.
4. Решение системы линейных уравнений методом итераций.

5. Решение системы линейных уравнений методом Зейделя.
6. Уточнение корней методом половинного деления.
7. Уточнение корней уравнения методом хорд.
8. Уточнение корней уравнения методом касательных.
9. Уточнение корней уравнения комбинированным методом хорд и касательных.
10. Решение уравнения методом итераций.
11. Решение систем нелинейных уравнений методом итераций и методом Ньютона.
12. Вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников.
13. Вычисление определенных интегралов по формулам трапеций и Симпсона.
14. Приближенное решение дифференциального уравнения методом Эйлера — Коти.
15. Приближенное решение дифференциального уравнения методом Эйлера с уточнением.
16. Приближенное решение дифференциального уравнения методом Рунге.

Примерные задания к дифференцированному зачету.

1. На отрезке $[0,1; 0,5]$ методом Ньютона найти корень уравнения $1,8x^2 - \sin(10x) = 0$ с точностью 0,0001 (ЭТ)
2. Методом бинарного деления найти отрицательный корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ с точностью 0,001. Требуется предварительное построение графика функции и отделение корней. (ЭТ)
3. Определить значения корней системы уравнений методом Гаусса (ЭТ):

$$\begin{cases} 2,7x_1 + 3,3x_2 + 1,3x_3 = 2,1 \\ 3,5x_1 - 1,7x_2 + 2,8x_3 = 1,7 \\ 4,1x_1 + 5,8x_2 - 1,7x_3 = 0,8 \end{cases}$$
4. Вычислить абсолютную погрешность суммы чисел $a=6,3$; $b=11,51$; $c=4,996$. $\Delta a=0,04$; $\Delta b=0,004$; $\Delta c=0,08$. (калькулятор)
5. Определить относительную погрешность произведения $A*B$. $A=-0,82$; $B=-2,46$; $\Delta A=\Delta B=0,075$. (калькулятор)
6. Численно определить значение производной функции $f(x) = e^{x^2} + \sin(x^2)$ при $x=2.65$ с точностью до второго знака после запятой. (ЭТ)
7. Численно определить значение второй производной функции $f(x) = e^{-x} + \ln(x) + x^2$ при $x=1,25$ с точностью до второго знака после запятой. (ЭТ)
8. Методом трапеций вычислить интеграл $\int_{-1}^{1,2} \frac{(-x^3 + 0,5)dx}{(x^2 + 3)}$ с шагом 0.02. (ЭТ)
9. Неявным методом Эйлера определить решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = 1 - 3*y$ в точке $x = 2$. начальные условия $y(x=0) = 1$. Шаг интегрирования $h = 0.025$. (ЭТ)
10. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа второй степени вычислить значение функции при $x=0,877$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310

0,60	1,390
0,80	1,414
1,00	1,382

11. На отрезке $[0; 2]$ методом Ньютона найти корень уравнения $-x^3 - 2x^2 - 4x + 10 = 0$ с точностью 0,0001 (ЭТ)

12. Методом хорд найти положительный (>0) корень уравнения $x^2 - \sin(5x) = 0$ с точностью 0,0001. Требуется предварительное построение графика функции и отделение корней. (ЭТ)

13. Определить значения корней системы уравнений методом Зейделя (ЭТ):

$$\begin{cases} 2,7x_1 + 3,3x_2 + 1,3x_3 = 2,1 \\ 3,5x_1 - 1,7x_2 + 2,8x_3 = 1,7 \\ 4,1x_1 + 5,8x_2 - 1,7x_3 = 0,8 \end{cases}$$

14. Определить относительную погрешность произведения $A \cdot B$. $A = -3,67$; $B = 0,46$; $\Delta A = \Delta B = 0,08$.

15. Определить относительную погрешность частного A/B . $A = -7,25$; $B = -3,64$; $\Delta A = \Delta B = 0,025$.

16. Численно по таблице значений функции определить значение производной функции

$f(x) = -\cos(x) + (\sin(x))^2$ при $x = 3,65$ с точностью до четвертого знака после запятой. Требуется построения таблицы функции (ЭТ).

17. Численно определить значение второй производной функции $f(x) = e^x - 2x^3$ при $x = -0,65$ с точностью до третьего знака после запятой. Требуется построения таблицы функции (ЭТ).

18. Методом Симпсона вычислить интеграл $\int_{1,4}^{2,2} \frac{\cos(x^2)dx}{(x^3 + 3)}$ с шагом 0.02 (ЭТ).

19. Методом Эйлера-Коши найти решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = 1 - y^2$ на интервале $x = [0, 2]$. начальные условия $y(x = 0) = 1$. Шаг интегрирования $h = 0,02$. (ЭТ)

20. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Ньютона вычислить значение функции при $x = 0,47$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414
1,00	1,382

Тестовые задания

1) Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от

- a) точного A
- b) неточного A
- c) среднего A
- d) точного не известного
- e) приблизительного A

2) a называется приближенным значением A по недостатку, если

- a) $a < A$
- b) $a > A$
- c) $a = A$

- d) $a \geq A$
- e) $a \leq A$

3) a называется приближенным значением числа A по избытку, если

- a) $a > A$
- b) $a < A$
- c) $a = A$
- d) $a \geq A$
- e) $a \leq A$

4) Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е.

- a) $\Delta a = A - a$
- b) $\Delta a = A + a$
- c) $\Delta a = A/a$
- d) $a = \Delta a - A$
- e) $A = \Delta a + A$

5) Если ошибка положительна $\Delta a > 0$, то

- a) $\Delta a > 0$
- b) $\Delta a < 0$
- c) $\Delta a = 0$
- d) $\Delta a \leq 0$
- e) $a > a$

6) Абсолютная погрешность приближенного числа

- a) $\Delta = |\Delta a|$
- b) $\Delta a = a$
- c) $\Delta = |a|$
- d) $A = |\Delta a|$
- e) $\Delta a = |\Delta b|$

7) Абсолютная погрешность

- a) $\Delta = |A - a|$
- b) $\Delta A = a$
- c) $\Delta = |B - a|$
- d) $a = |A + a|$
- e) $\Delta a = |A + b|$

8) Предельную абсолютную погрешность вводят если

- a) число A не известно
- b) число a не известно
- c) Δ не известно
- d) $A - a$ не известно
- e) не известно B

9) Предельная абсолютная погрешность

- a) Δa
- b) Δb
- c) ΔA
- d) A
- e) A

- 10) Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π
- a) 0,002
 - b) 0,001
 - c) 3,141
 - d) 0,2
 - e) 0,003
- 11) Относительная погрешность
- a) $\sigma = \Delta/|A|$
 - b) $\sigma = \Delta$
 - c) $\sigma = \Delta/v$
 - d) $\sigma = c/a$
 - e) $\sigma = a - A$
- 12) Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи
- a) погрешность задачи
 - b) погрешность метода
 - c) остаточная погрешность
 - d) погрешность действия
 - e) начальная
- 13) Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе
- a) остаточная погрешность
 - b) абсолютная
 - c) относительная
 - d) погрешность условия
 - e) начальная погрешность
- 14) Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров
- a) начальном
 - b) конечной
 - c) абсолютной
 - d) относительной
 - e) остаточной
- 15) Погрешности, связанные с системой счисления
- a) погрешность округления
 - b) погрешность действий
 - c) погрешности задач
 - d) остаточная погрешность
 - e) относительная погрешность
- 16) Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр
- a) 3,1416
 - b) 3,1425
 - c) 3,142
 - d) 3,14
 - e) 0,1415
- 17) Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр
- a) $0,5 \cdot 10^{-2}$
 - b) $0,5 \cdot 10^{-3}$

- c) $0,5 \cdot 10^{-4}$
- d) $0,5 \cdot 10^{-1}$
- e) 0,5

18) Предельная абсолютная погрешность разности

- a) $\Delta u = \Delta x_1 + \Delta x_2$
- b) $\Delta u = a + b$
- c) $\Delta u = A + b$
- d) $\Delta = x_1 + x_2$
- e) $\Delta a = b + c$

19) Числовой ряд названия сходящимся, если

- a) существует предел последовательности его частных сумм
- b) можно найти сумму ряда
- c) существует последовательность
- d) частные суммы равны нулю
- e) существует предел разности

20) Найти $\ln 3$ с точностью до 10^{-5}

- a) 1,09861
- b) 1,01
- c) 1,098132
- d) 1,02
- e) 1,3

21) Найти $\sin 200301$

- a) 0,35
- b) 0,36
- c) 0,2
- d) 0,47
- e) 0,5

22) Найти $\operatorname{tg} 400$

- a) 0,839100
- b) 0,84
- c) 0,9
- d) 1,0
- e) 1,2

23) С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством

- a) процесс Герона
- b) формула Тейлора
- c) формула Маклорена
- d) метод Крамера
- e) процесс Даламбера

24) Методом половинного деления уточнить корень уравнения $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$

- a) 0,867
- b) 0,234
- c) 0,2
- d) 0,43

e) 0,861

25) Используя метод хорд найти положительный корень уравнения $x^4 - 0,2x^2 - 0,2x - 1,2 = 0$

a) 1,198+0,0020

b) 1,16+0,02

c) 2+0,1

d) 3,98+0,001

e) 4,2+0,0001

26) Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения $x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0$

a) -10,261

b) -10,31

c) -5,6

d) -3,2

e) -0,44

27) Используя комбинированный метод вычислить с точностью до 0,005 единственный положительный корень уравнения

a) 1,04478

b) 1,046

c) 2,04802

d) 3,45456

e) 802486

28) Найти действительные корни уравнения $x - \sin x = 0,25$

a) 1,17

b) 1,23

c) 2,45

d) 4,8

e) 5,63

29) Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения $x^4 - 4x + 1 = 0$

a) 2 и 0

b) 3 и 2

c) 0 и 4

d) 0 и 1

e) 0 и 4

30) Определить нижнее число и верхнее число перемен знаков в системе 1, 0, 0, -3, 1.

a) 2 и 4

b) 3 и 1

c) 0 и 4

d) 0 и 5

e) 3 и 2

31) Определить состав корней уравнения $x^4 + 8x^3 - 12x^2 + 104x - 20 = 0$

a) один положительный и один отрицательный

b) нет ни одного корня

c) невозможно найти число корней

d) уравнение не имеет положительных корней

e) два отрицательных корня

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

- a) равными
- b) одинаковыми
- c) разными по рангу
- d) схожими
- e) транспонированными

33) Укажите свойства суммы матриц $A+(B+C)=\dots$

- a) $(A+B)+C$
- b) $(B+A)*C$
- c) ABC
- d) $A+B+C*A$
- e) $A*C+B*C$

34) Укажите название матрицы $-A=(-1)A$

- a) противоположная
- b) обратная
- c) равная
- d) матрица не существует
- e) транспонированная

35) Заменяя в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим

- a) транспонированную матрицу
- b) равную матрицу
- c) среднюю матрицу
- d) обратную матрицу
- e) квадратную матрицу

36) С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица

- a) с исходной
- b) с обратной
- c) с нулевой
- d) с единичной
- e) с квадратной

37) Нахождение обратной матрицы для данной называется

- a) обращение данной матрицы
- b) транспонированием
- c) суммой матриц
- d) заменой строк и столбцов
- e) произведением матриц

38) Максимальный порядок минора матрицы, отличного от нуля, называют

- a) рангом
- b) пределом
- c) рядом
- d) сходимостью
- e) определителем

39) Разность между наименьшим из чисел m и n и рангом матрицы называется

- a) дефектом

- b) пределом
- c) рангом
- d) определителем
- e) разницей

40) Существующие и имеющие важное значение матричные степенные ряды

- a) правые и левые
- b) средние
- c) верхние и нижние
- d) высокие
- e) дифференцируемые

41) Матричные ряды дают возможность определять

- a) трансцендентные функции матрицы
- b) миноры матричного ряда
- c) сходящиеся ряды
- d) геометрические прогрессии
- e) каноническую форму ряда

42) Матрица разбитая на клетки, называется клеточной и ...

- a) блочной
- b) равной
- c) окаймленной
- d) квазидиагональной
- e) средней

43) Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют

- a) треугольной
- b) нулевой
- c) диагональной
- d) такая матрица не существует
- e) единичной

44) Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы

- a) точный метод
- b) метод релаксации
- c) метод итерации
- d) приближенный метод
- e) относительный метод

45) Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов

- a) итерационный метод
- b) точный метод
- c) приближенный метод
- d) относительный метод
- e) метод Зейделя

46) Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных

- a) метод Гаусса

- b) метод Крамера
- c) метод обратный матриц
- d) ведущий метод
- e) аналитический метод

47) Целый однородный полином второй степени от n переменных называется

- a) квадратичной формой
- b) кубической формой
- c) прямоугольной формой
- d) треугольной формой
- e) матричной формой

48) Квадратичная форма называется положительно (отрицательно) определенной, если она принимает положительные (отрицательные) значения, обращаясь в нуль лишь при

- a) $x_1=x_2=\dots=x_n=0$
- b) $x_1+x_2+\dots+x_n=0$
- c) $x_1x_2\dots x_n=0$
- d) $a+b+c+\dots=0$
- e) $x_1+x_2+\dots+x_n=5$

49) Простейшая форма этого метода заключается в том, что на каждом шаге обращают в нуль максимальную по модулю невязку путем изменения значения соответствующей компоненты приближения

- a) метод ослабления
- b) итерационный метод
- c) метод обратных матриц
- d) ведущий метод
- e) метод Гаусса

50) Произведением вектора $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ на число k называется вектор

- a) $kx=(kx_1, kx_2, \dots, kx_n)$
- b) $k=x_1+x_2+\dots+x_n$
- c) $ab=x_1+x_2+\dots+x_n$
- d) нельзя вектор умножать на число
- e) $c=a+b$

51) Для векторов x и y естественно определяется линейная комбинация

- a) $\alpha x + \beta y$
- b) $\alpha x * \beta y$
- c) $\alpha x / \beta y$
- d) $x + y = 0$
- e) $(x + y)\alpha = 0$

52) Любая совокупность n -мерных векторов, рассматриваемая с установленными в ней операциями сложения векторов и умножения вектора на число, не выводящими за пределы этой совокупности называется

- a) линейным векторным пространством
- b) плоскостью векторов
- c) скалярным произведением векторов
- d) суммой векторов
- e) сходимостью векторного пространства

53) Максимальное число линейно независимых векторов n -мерного пространства E_n в точности равно

- a) размерности этого пространства
- b) соразмерности векторов
- c) сумме линейных векторов
- d) совокупности единичных векторов
- e) сумме n векторов

54) Название любой совокупности n линейно независимых векторов n -мерного пространства

- a) базис
- b) орт
- c) вектор
- d) координата
- e) скаляр

55) Как иначе называют метод бисекций?

- a) Метод половинного деления
- b) Метод хорд
- c) Метод пропорциональных частей
- d) Метод «начального отрезка»
- e) Метод коллокации

56) Методы решения уравнений делятся на:

- a) Прямые и итеративные
- b) Прямые и косвенные
- c) Начальные и конечные
- d) Определенные и неопределенные
- e) Простые и сложные

57) Кто опубликовал формулу для решения кубического уравнения?

- a) Кардано
- b) Галуа
- c) Абеле
- d) Дарбу
- e) Фредгольм

58) Основная теорема алгебры:

- a) Уравнение вида $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
- b) Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[\alpha; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[\alpha; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x)=0$
- c) Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
- d) Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке
- e) Определитель $D=|\alpha_{ij}|$ n -го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения

60) Отделение корней можно выполнить двумя способами:

- a) аналитическим и графическим
- b) приближением и отделением
- c) аналитическим и систематическим
- d) систематическим и графическим
- e) приближением последовательным и параллельным

61) Укажите первую теорему Больцано-Коши:

- a) Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a;b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[a;b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x)=0$
- b) Уравнение вида $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n=0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
- c) Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a;b]$, то она интегрируема на этом отрезке
- d) Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a;b]$, то она дифференцируема на этом отрезке
- e) Определитель $D=|a_{ij}|$ n -го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения

62) Отделим корни уравнения $x^3 - 2x - 3=0$

- a) Единственный корень расположен между $\sqrt[2]{3}$ и ∞
- b) Корней нет
- c) Один из корней находится на отрезке $[1,2]$
- d) Один из корней находится на отрезке $[-1,2]$
- e) Единственный корень расположен между $\sqrt[1]{8}$ и $\sqrt[3]{8}$

63) При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна:

- a) Теорема Виета
- b) Теорема Ньютона
- c) Теорема Перрона
- d) Теорема Штурма
- e) Теорема Бюдана-Фурье

64) Итерация *iteratio* в переводе с латинского:

- a) повторение
- b) замещение
- c) возвращение
- d) умножение
- e) удаление

65) Укажите рекуррентную формулу метода простой итерации:

- a) $x_{n+1}=\varphi(x_n)$
- b) $x=\varphi$
- c) $x=C$
- d) $x_{n+1}=\psi(x_n)+\varphi(x_n)$
- e) $x_{n-1}=\psi(x_n)-\varphi(x_n)$

66) От латинского слова *recurrens*:

- a) возвращающийся
- b) меняющийся
- c) повторяющийся
- d) заменяющийся
- e) приближающийся

67) Последовательность, удовлетворяющая условию Коши, называется:

- a) фундаментальной последовательностью
- b) рекуррентной последовательностью
- c) итеративной последовательностью
- d) двусторонней последовательностью
- e) односторонней последовательностью

Метод хорд-

- a) Частный случай метода итераций
- b) Частный случай метода коллокации
- c) Частный случай метода прогонки
- d) Частный случай метода квадратных корней
- e) Частный случай метода Гаусса

68) Свойство самоисправляемости:

- a) Усиливает надежность метода
- b) Не влияет на конечный результат
- c) Влияет на конечный результат
- d) Не учитывается
- e) Считается ошибочным

69) Как иначе называют метод Ньютона?

- a) Метод касательных
- b) Метод коллокации
- c) Метод прогонки
- d) Метод итераций
- e) Метод хорд

70) Как иначе называют метод хорд?

- a) Метод пропорциональных частей
- b) Метод касательных
- c) Метод коллокации
- d) Метод бисекций
- e) Метод квадратных корней

71) Метод хорд имеет еще одно имя:

- a) Метод пропорциональных частей
- b) Метод касательных
- c) Метод бисекций
- d) Метод коллокации
- e) Метод прогонки

72) Что общего у метода хорд и метода итераций?

- a) Общая скорость и свойство самоисправляемости
- b) Свойство самоисправляемости
- c) Общая скорость
- d) Легкость при решении
- e) Требуется нахождение производной

73) Метод Ньютона-

- a) обладает свойством самоисправляемости и имеет высокую скорость сходимости
- b) дает большой выигрыш во времени
- c) занимает очень много времени
- d) предельно прост
- e) надежен

74) Методом хорд уточнить корень уравнения $x^3 - 2x - 3 = 0$, $\xi[1;2]$; $\epsilon = 10^{-3}$

- a) $\xi = 1.8933 \pm 0.0001$
- b) $\xi = 0.0001 \pm 1$

- c) $\xi=0.0033\pm0.0001$
- d) $\xi=\pm 1$
- e) $\xi=\pm 3.3$

75) Если точка движется равномерно $v(t)=v=\text{const}$, то ответ готов:

- a) $S=v(T_2 - T_1)$
- b) $S=0$
- c) $v= v_0+at$
- d) $v=s/t$
- e) $S= v_0t+ at^2/2$

76) Предел суммы $S \approx v(\tau_1)\Delta t_1+v(\tau_2)\Delta t_2+\dots+v(\tau_n)\Delta t_n$ называется:

- a) Определенным интегралом
- b) Неопределенным интегралом
- c) Рекуррентной формулой
- d) Формулой численного дифференцирования
- e) Схемой Халецкого

77) Если сила постоянна, ответ дается формулой:

- a) $A=F(b-$
- b) $A=F(a-$
- c) $F=\text{const}$
- d) $A=0$
- e) $F=ma$

78) Все методы вычисления интегралов делятся на:

- a) Точные и приближенные
- b) Прямые и итеративные
- c) Прямые и косвенные
- d) Аналитические и графические
- e) Приближенные и систематические

79) Точный метод вычисления интегралов был предложен:

- a) Ньютоном и Лейбницем
- b) Ньютоном и Гауссом
- c) Гауссом и Стирлингом
- d) Вольтерром
- e) Гауссом и Крамером

3. Критерии оценивания

Критерии оценивания выполнения заданий практических занятий

Оценка "отлично" – задание выполнено в полном объеме, даны правильные ответы на контрольные вопросы, сделаны логически точные выводы.

Оценка "хорошо" – задание выполнено в полном объеме, даны правильные ответы на контрольные вопросы, не все выводы логически точны и правильны.

Оценка "удовлетворительно" – задание выполнено в полном объеме, есть ошибки в ответах на контрольные вопросы, не все выводы правильные.

Оценка "неудовлетворительно" – задание не выполнено, ответов нет, выводов нет.

Критерии оценивания теста

Оценка *"отлично"* – на все вопросы теста даны правильные ответы(100%);

Оценка *"хорошо"* – правильные ответы от 99% до 80%

Оценка *"удовлетворительно"*-правильные ответы от 79% до 50%

Оценка *"неудовлетворительно"* – менее 50%

Критерии оценивания зачета

Оценка *"отлично"* –

1. Глубокое и прочное усвоение программного материала.
2. Знание пакетов прикладных программ.
3. Знание основных принципов построения пакетов прикладных программ.
4. Знание основных задач прикладных программ.
5. Свободное владение пакетами прикладных программ.
6. Точность и обоснованность выводов.
7. Безошибочное выполнение практического задания.
8. Точные, полные и логичные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка *"хорошо"* –

1. Хорошее знание программного материала.
2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса.
3. Наличие незначительных неточностей в употреблении терминов, классификаций.
4. Знание основных пакетов прикладных программ.
5. Неполнота представленного иллюстративного материала.
6. Точность и обоснованность выводов.
7. Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю.
8. Негрубая ошибка при выполнении практического задания.

Оценка *"удовлетворительно"* –

1. Поверхностное усвоение программного материала.
2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса.
3. Затруднение в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.
4. Наличие неточностей в употреблении терминов, классификаций.
5. Неумение четко сформулировать выводы.
6. Отсутствие навыков научного стиля изложения.
7. Грубая ошибка в практическом задании.
8. Неточные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка *"неудовлетворительно"* –

1. Незнание значительной части программного материала.
2. Неспособность привести примеры пакетов прикладных программ
3. Неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения.
4. Грубые ошибки при выполнении практического задания.
5. Неправильные ответы на дополнительные вопросы.