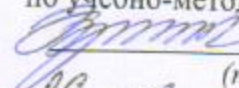


**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГБПОУ НСО «Новосибирский электромеханический колледж»)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заместителя директора
по учебно-методической работе

 Е.О. Кравченко
(подпись)

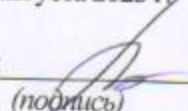
«29» августа 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Специальность 09.02.07. Информационные системы и программирование

Рассмотрено
на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин
Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

Председатель кафедры  Белимова В.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

2023 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности/профессии: специальность 09.02.07. Информационные системы и программирование

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «Новосибирский электромеханический колледж»

Согласовано:
Методист


(подпись)

Рахметова Т.Ю.

«29» августа 2023 г.

Общие положения:

Результатом освоения по УД являются умения:

- У1 использовать основные численные методы решения математических задач;
- У2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- У3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- У4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Результатом освоения по УД являются знания:

- З1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- З2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Формой аттестации по УД является: дифференцированный зачет

1. Результаты освоения УД, подлежащие проверке

1.1 Умения и знания

В результате контроля и оценки по УД осуществляется проверка следующих умений и знаний:

Таблица 1

Умения и знания	Форма контроля и оценивания	
	Итоговая аттестация	Текущий контроль
У1 использовать основные численные методы решения математических задач	Дифференцируемый зачет	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания
У2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	Дифференцируемый зачет	Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы)
У3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	Дифференцируемый зачет	Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы)
У4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	Дифференцируемый зачет	Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы)
31 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	Дифференцируемый зачет	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы)
32 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.	Дифференцируемый зачет	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы) Решение ситуационной задачи

Таблица 2

Умения и знания	Показатели оценки результата
умения: У1 использовать основные численные методы решения математических задач; У2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; У3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; У4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.	Использование основных численных методов решения математических задач; Выбирает оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; Дает математические характеристики точности исходной информации и оценивает точность полученного численного решения; Разрабатывает алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата
знания: З1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; З2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.	Использует методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; Использует методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

2. Оценка освоения УД

2.1 Типовые задания для оценки освоения УД

Тема 1: Элементы теории погрешностей

Проверяемые результаты обучения:

У1 использовать основные численные методы решения математических задач;

З2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

ЗАДАНИЕ 1 Вычислить сумму с указанным числом верных десятичных и запасных знаков.

Вар.	Сумма	Верн. дес. зн.	Зап. зн.	Вар.	Сумма	Верн. дес. ят. знаков	Зап. знаков
I	$x = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{4} + \sqrt{29} + \sqrt{43}$	2	1, 2	VI	$x = \frac{4\pi}{3} + e^{-1} + \sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{11}$	2	1, 2

II	$x = \frac{\pi}{5} + \frac{e}{2} + \sqrt{55} + \sqrt{49}$	2	2, 3	VII	$x = \sqrt{2\pi} + \lg 1 + \lg e$	2	1, 2
III	$x = \pi + e^2 + \sqrt{53} + \sqrt{10}$	4	1, 2	VIII	$x = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi}{2}} + \frac{2}{\pi} + \sqrt{\frac{1}{3}}$	3	1, 2
IV	$x = \frac{\pi}{2} + \sqrt{e} + \lg e + \sqrt{67}$	4	1, 2	IX	$x = e^{-2} + \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2\pi} + \sqrt{\frac{1}{5}}$	3	2, 3
V	$x = \frac{\pi}{3} + \sin 1 + e^{-1}$	2	3, 4	X	$x = \frac{1}{2\pi} + \frac{e}{\pi} + \sqrt{\frac{3}{7}}$	4	2, 3

ЗАДАНИЕ 2 Вычислить разность с указанным числом значащих цифр.

Вариант	Разность	Значащих цифр	Вариант	Разность	Значащих цифр
I	$x = \frac{22}{7} - \pi$	3	VI	$x = \sqrt{\frac{2}{\pi}} - \frac{\pi}{4}$	3
II	$x = \pi^2 - e$	4	VII	$x = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} - \frac{1}{\sqrt{\pi}}$	3
III	$x = \pi - e^2$	2	VIII	$x = \sqrt{10} - \sqrt{\pi}$	4
IV	$x = 2\pi - 6\lg 1$	3	IX	$x = \frac{1}{2}\sqrt{\pi} - \sin 1$	4
V	$x = \sqrt{\pi} - \sqrt{3}$	2	X	$x = \frac{15}{19} - \frac{\pi}{4}$	5

ЗАДАНИЕ 3 Найти произведение приближенных чисел (2 способами). Определить, сколько значащих цифр имеет произведение, указать верные и сомнительные цифры.

Вариант	a	b	Вариант	a	b
I	$1,58 \pm 0,005$	$0,973 \pm 0,0005$	VI	$1,109 \pm 0,0005$	$78,5184 \pm 0,00005$
II	$3,77 \pm 0,005$	$1,107 \pm 0,005$	VII	$4,371 \pm 0,0005$	$97,106 \pm 0,0005$
III	$0,108 \pm 0,0005$	$90,7 \pm 0,05$	VIII	$5,804 \pm 0,0005$	$105,84 \pm 0,005$
IV	$10,1071 \pm 0,00005$	$0,13 \pm 0,005$	IX	$10,382 \pm 0,0005$	$64,42 \pm 0,005$
V	$0,015 \pm 0,0005$	$11,1073 \pm 0,00005$	X	$0,15 \pm 0,005$	$99,908 \pm 0,0005$

ЗАДАНИЕ 4 Вычислить и указать количество значащих цифр в результате, если исходные данные – приближенные числа, определенные с точностью до половины единицы

Вариант	Задания			Вариант	Задания		
I	$(0,378)^3$	$\sqrt{0,0428}$	$0,7342 : 0,3271$	VI	$(2,6019)^4$	$\sqrt{10,586}$	$6,78542 : 3,015$
II	$(7,542)^2$	$\sqrt{17,5324}$	$6,7 : 2,3784$	VII	$(10,1013)^2$	$\sqrt{25,607}$	$4,50189 : 2,78$
III	$(5,689)^4$	$\sqrt{19,1805}$	$27,61843 : 8,3$	VIII	$(0,419)^3$	$\sqrt{28,1198}$	$12,01809 : 6,001$
IV	$(0,129)^2$	$\sqrt{21,594}$	$25,98595 : 10,57$	IX	$(0,5601)^2$	$\sqrt{15,0509}$	$25,4207 : 8,704$
V	$(3,586)^3$	$\sqrt{16,1018}$	$8,92 : 4,5401$	X	$(1,1809)^2$	$\sqrt{18,0011}$	$31,560185 : 5,7894$

последнего разряда.

Критерии оценки:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Тема 3: Решение систем линейных алгебраических уравнений

Проверяемые результаты обучения:

У1 использовать основные численные методы решения математических задач

З1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;

З2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

Задание 1. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:

1 вариант	$\begin{cases} 1,8x_1 + 2,7x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 18,5 \\ 0,5x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 6 \\ 3,6x_1 + 4x_2 + 0,9x_3 - 2x_4 = 6,3 \\ x_1 - 3x_2 + 2,5x_3 + 4x_4 = 1,5 \end{cases}$	6 вариант	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = -3 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 8 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 3 \end{cases}$
2 вариант	$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 3 \\ x_1 + 5x_2 - 9x_3 + 8x_4 = 1 \\ 5x_1 + 18x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 12 \end{cases}$	7 вариант	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 2 \\ -3x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ x_1 + 2x_3 + 3x_4 = 3 \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 3x_4 = -4 \end{cases}$
3 вариант	$\begin{cases} 10x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 2x_4 = 55,1 \\ 3,5x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 = 21,8 \\ -2x_1 - 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 5,6 \\ 3x_1 + 4,4x_2 + 7,2x_3 + 1x_4 = 25,34 \end{cases}$	8 вариант	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 + 2x_4 - 3 = 0 \\ 6x_1 + 9x_2 - 2x_3 - x_4 + 4 = 0 \\ 10x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 2x_4 - 3 = 0 \\ 8x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 + 7 = 0 \end{cases}$
4 вариант	$\begin{cases} 5x_1 - 2,3x_2 + x_3 - x_4 = -19,7 \\ 4x_1 + 1,7x_2 - 2x_3 + 2x_4 = -8,3 \\ 3x_1 + 3,4x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ -10x_1 + 5,5x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 19,8 \end{cases}$	9 вариант	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 3 \\ 4x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 5x_3 - 6x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 5 \end{cases}$

5 вариант	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$	10 вариант	$\begin{cases} x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 7 \\ -x_1 - x_2 + x_3 + 5x_4 = 6 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_3 - 2x_4 = 5 \end{cases}$
-----------	---	------------	---

Задание 2 Вычислить определитель методом Гаусса.

1 вариант	$\begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 & 4 & 3 \\ 0 & 2 & 4 & -3 & 7 \\ 9 & 1 & -2 & 5 & 9 \\ -5 & 3 & -4 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 5 & -2 & 0 \end{vmatrix}$	6 вариант	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 & 4 & -1 \\ 2 & 4 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 5 & 0 & 3 & 7 \\ 10 & -2 & 4 & 7 & 6 \\ 3 & 7 & 5 & -2 & 3 \end{vmatrix}$
2 вариант	$\begin{vmatrix} 5 & 3 & 2 & -4 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 10 & -7 \\ 4 & -1 & 2 & 7 & 2 \\ 1 & -1 & 5 & -3 & -2 \\ 1 & 4 & -6 & 1 & 1 \end{vmatrix}$	7 вариант	$\begin{vmatrix} 4 & 4 & -8 & 5 & 3 \\ 1 & 5 & 7 & 8 & -1 \\ 4 & 8 & 3 & 5 & 7 \\ 9 & -3 & 5 & 1 & 0 \\ 8 & 4 & -5 & 2 & 1 \end{vmatrix}$
3 вариант	$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 6 & -5 & 0 \\ 3 & -4 & 8 & 9 & 2 \\ -2 & -1 & 3 & 7 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & 3 & 8 \\ -5 & 5 & -6 & 1 & 0 \end{vmatrix}$	8 вариант	$\begin{vmatrix} 2 & 3 & -5 & 4 & 8 \\ 7 & 8 & 0 & 9 & 9 \\ 10 & 3 & -2 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & -7 & 4 \\ -2 & 1 & 0 & 4 & -8 \end{vmatrix}$
4 вариант	$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 & -2 & 0 \\ 5 & 6 & -4 & 2 & -3 \\ 0 & 2 & 4 & 7 & -5 \\ 6 & -2 & 3 & -3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 & 0 & -5 \end{vmatrix}$	9 вариант	$\begin{vmatrix} -3 & 2 & -5 & 6 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & -1 & 0 \\ 7 & 0 & 8 & -8 & 4 \\ -5 & -4 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & -5 & 5 & -6 & 0 \end{vmatrix}$
5 вариант	$\begin{vmatrix} 0 & 5 & -5 & 2 & 4 \\ -4 & 3 & 4 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 2 & -3 & 0 \\ -1 & 5 & 1 & -1 & 0 \\ 7 & -8 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$	10 вариант	$\begin{vmatrix} 2 & -2 & 4 & 5 & 3 \\ 0 & -1 & 3 & 7 & 5 \\ 6 & -4 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 3 & -4 & 5 \\ 0 & 2 & 1 & -1 & 3 \end{vmatrix}$

Задание 3 Найти обратную матрицу методом Гаусса.

1 вариант	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & -2 \\ 0 & 5 & 4 & 1 \\ -1 & 0 & 3 & -3 \\ 2 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	1 вариант	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & -5 \\ 2 & 4 & -2 & 1 \\ 5 & 8 & 9 & 3 \\ 3 & 7 & 1 & -1 \end{pmatrix}$
2 вариант	$\begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 & 4 \\ 0 & -1 & 3 & 4 \\ -2 & 2 & 6 & -4 \\ 1 & 0 & 2 & 4 \end{pmatrix}$	1 вариант	$\begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 & 5 \\ 0 & -2 & 4 & -3 \\ 3 & 0 & -4 & 5 \\ 5 & 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

3 вариант	$\begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 & -4 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 5 & 6 & -2 \\ 1 & -3 & 0 & 4 \end{bmatrix}$	1 вариант	$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 7 & -5 \\ 10 & 6 & 4 & 1 \\ 1 & 5 & -3 & 9 \\ 8 & 7 & 5 & 4 \end{bmatrix}$
4 вариант	$\begin{bmatrix} -4 & 1 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 & 0 \\ -2 & 3 & 5 & 4 \\ -4 & 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$	1 вариант	$\begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 0 \\ 4 & 2 & 3 & 5 \\ -5 & 1 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & -3 & 0 \end{bmatrix}$
5 вариант	$\begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & 5 \\ -4 & 1 & -1 & -2 \\ 0 & -3 & 5 & 4 \end{bmatrix}$	1 вариант	$\begin{bmatrix} 3 & -3 & 2 & -4 \\ 1 & -1 & 0 & 2 \\ -2 & 1 & 0 & -1 \\ 6 & 4 & -3 & 5 \end{bmatrix}$

Задание 4. Решить систему линейных алгебраических уравнений методами итераций и Зейделя. Сравнить полученные результаты. Проверить результаты любым точным методом:

$$1 \text{ в. } \begin{cases} 15x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 15 \\ x_1 - 15x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 14 \\ x_1 - 4x_2 + 15x_3 + 4x_4 = 16 \\ 2x_1 + 8x_2 + x_3 - 15x_4 = 11 \end{cases} \quad 2 \text{ в. } \begin{cases} 30x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 5 \\ 2x_1 + 30x_2 + 10x_3 + x_4 = -5 \\ x_1 + 4x_2 + 30x_3 + 3x_4 = -2 \\ 2x_1 + 8x_2 + 6x_3 + 30x_4 = -11 \end{cases}$$

$$3 \text{ в. } \begin{cases} 20x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 = 60 \\ 7x_1 + 20x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 25 \\ -3x_1 + x_2 + 20x_3 - x_4 = -6 \\ -x_1 - x_2 + 4x_3 + 20x_4 = 24 \end{cases}$$

$$4 \text{ в. } \begin{cases} 20x_1 - x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 5 \\ 2x_1 + 20x_2 + 10x_3 + x_4 = -5 \\ x_1 + 4x_2 + 20x_3 + 3x_4 = -2 \\ 2x_1 + 8x_2 + 6x_3 + 20x_4 = -11 \end{cases} \quad 5 \text{ в. } \begin{cases} 15x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 = 60 \\ 7x_1 + 15x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 25 \\ -3x_1 + x_2 + 15x_3 - x_4 = -6 \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 + 15x_4 = 11 \end{cases}$$

$$6 \text{ в. } \begin{cases} 15x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 15 \\ x_1 - 15x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 14 \\ x_1 - 4x_2 + 15x_3 + 4x_4 = 16 \\ 2x_1 + 8x_2 + x_3 - 15x_4 = 11 \end{cases}$$

$$7 \text{ в. } \begin{cases} 10x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 18 \\ x_1 + 10x_2 - 2x_3 + x_4 = -14 \\ -x_1 + 4x_2 + 10x_3 + 2x_4 = -24 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 10x_4 = 8 \end{cases} \quad 8 \text{ в. } \begin{cases} 15x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -3 \\ -2x_1 + 15x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 12 \\ x_1 - 4x_2 + 15x_3 - 7x_4 = -30 \\ -x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 15x_4 = 8 \end{cases}$$

$$9 \text{ в. } \begin{cases} 20x_1 - 5x_2 + 6x_3 + x_4 = 0 \\ -3x_1 + 20x_2 - 7x_3 + 5x_4 = -25 \\ x_1 - x_2 + 20x_3 + 3x_4 = -6 \\ -4x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 20x_4 = 25 \end{cases}$$

$$10 \text{ в. } \begin{cases} 30x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = 3 \\ 10x_1 + 30x_2 - 20x_3 + 4x_4 = 6 \\ -12x_1 + x_2 + 30x_3 + 6x_4 = -1 \\ 5x_1 + 7x_2 + 8x_3 + 30x_4 = 19 \end{cases}$$

Критерии оценки:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Тема 4: Интерполирование и экстраполирование функций

Проверяемые результаты обучения:

У3давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;

У4разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

1. По данной таблице построить интерполяционный многочлен Лагранжа.

Вариант 1			
x	-1	0	3
y	-3	5	2
Вариант 2			
x	2	3	5
y	4	1	7
Вариант 3			
x	0	2	3
y	-1	-4	2
Вариант 4			
x	7	9	13
y	2	-2	3
Вариант 5			
x	-3	-1	3
y	7	-1	4
Вариант 6			
x	1	2	4
y	-3	-7	2
Вариант 7			
x	-2	-1	2
y	4	9	1
Вариант 8			
X	2	4	5
Y	9	-3	6
Вариант 9			
x	-4	-2	0
y	2	8	5
Вариант 10			
x	-1	1,5	3
y	4	-7	1

2. Найти приближенное значение функции в указанной точке.

Вариант 1					
x	0,43	0,48	0,55	0,62	0,7
y	1,63597	1,73234	1,87686	2,03345	2,22846
arg=0,702					
Вариант 2					
x	0,02	0,08	0,12	0,17	0,23
y	1,02316	1,0959	1,14725	1,21483	1,3012
arg=0,102					
Вариант 3					
x	0,35	0,41	0,47	0,51	0,56
y	2,73951	2,3008	1,96864	1,78776	1,59502
arg=0,526					
Вариант 4					
x	0,41	0,46	0,52	0,6	0,65
y	2,57418	2,32513	2,09336	1,86203	1,74926
arg=0,616					
Вариант 5					
x	0,68	0,73	0,8	0,88	0,93
y	0,80866	0,89492	1,02964	1,20966	1,34087

arg=0,896					
Вариант 6					
x	0,11	0,15	0,21	0,29	0,35
y	9,05421	6,61659	4,6917	3,35106	2,73951
arg=0,314					
Вариант 7					
x	0,43	0,48	0,55	0,62	0,7
y	1,63597	1,73234	1,87686	2,03345	2,22846
arg=0,512					

3. Построить эмпирическую формулу для функции у, заданной таблицей (воспользоваться

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,1	0,048809	0,065602	0,235622	2,024114	3,024114	- 0,45119	3,124114	2,624114	3,624114
1,2	0,095445	0,129243	0,285172	2,046635	3,046635	- 0,40455	3,146635	2,646635	3,646635
1,3	0,140175	0,191138	0,337167	2,06779	3,06779	- 0,35982	3,16779	2,66779	3,66779
1,4	0,183216	0,251465	0,391022	2,087757	3,087757	- 0,31678	3,187757	2,687757	3,687757
1,5	0,224745	0,310371	0,446254	2,106682	3,106682	- 0,27526	3,206682	2,706682	3,706682
1,6	0,264911	0,367981	0,502475	2,124683	3,124683	- 0,23509	3,224683	2,724683	3,724683

интерполяционной формулой Ньютона):

Критерии оценки:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Тема 5: Численное интегрирование

Проверяемые результаты обучения:

У2выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;

У3давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;

З1методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;

З2методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

1 вариант. $\int_0^3 x^2 e^{x^3} dx$ 2 вариант. $\int_{-1}^2 \frac{4x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}$ 3 вариант. $\int_0^{2\pi} x^2 \sin x dx$

4 вариант. $\int_0^{\pi} e^x \sin x dx$ 5 вариант. $\int_1^2 \frac{3x^2 dx}{(1+x^3)^2}$ 6 вариант. $\int_0^1 \frac{e^x dx}{e^x + 2}$

7 вариант. $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{2x dx}{1+x^2}$ 8 вариант. $\int_{-1}^1 \sqrt{1-x^2} dx$ 9 вариант. $\int_1^2 x^3 \ln x dx$

10 вариант. $\int_0^{\pi/2} e^{\sin x} \cos x dx$

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;
 оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.
 оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Тема 6: Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Проверяемые результаты обучения:

У2выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
 У3давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
 З1методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
 З2методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

№ варианта	Уравнение	№ варианта	Уравнение
1	$y' = x + 2y, y(0)=1$	2	$y' = e^{-x}, y(0)=1$
3	$y' = \frac{xy - y^2}{x^2 - 2xy}, y(1)=1$	4	$y' = \frac{x+y}{x-y}, y(1)=0$
5	$y' = \frac{2y}{x}, y(1)=0$	6	$y' = \frac{x-y}{x+y}, y(1)=0$
7	$y' = \left[\frac{x}{y} \right], y(0)=5$	8	$y' = 2y + 3, y(0)=3$
9	$y' = 2y^2 + y, y(0)=3$	10	$y' = e^x + 1, y(0)=0$
11	$y' = x + 2y^2, y(0)=0$	12	$y' = x^2 y + x^3, y(1)=0$
13	$y' = x + \frac{xy}{x^2 + 1}, y(0)=1$	14	$y' = \frac{y}{x-1} + \frac{y^2}{x-1}, y(0)=1$

15	$y' = \frac{y}{y^2 + x}, \quad y(1)=1$	16	$y' = \frac{\cos x}{x}, \quad y(1)=1$
17	$y' = x^2 + y^2, \quad y(0)=-1$	18	$y' = x^3 + y^2, \quad y(0)=1$
19	$y' = x^3 - y^2, \quad y(0)=-1$	20	$y' = x^2 + y^3, \quad y(0)=0$
21	$y' = x^3 + y^3, \quad y(0)=0$	22	$y' = x^3 - y^3, \quad y(0)=1$
23	$y' = x + \frac{y}{x}, \quad y(1)=0$	24	$y' = 1 + x^2 + \frac{2xy}{x^2 + 1}, \quad y(0)=1$
25	$y' = \frac{1}{\ln x}, \quad y(2)=1$	26	$y' = \frac{1}{x + y}, \quad y(0)=-1$
27	$y' = e^{-x}, \quad y(0)=1$	28	$y' = y - x^4, \quad y(0)=1$
29	$y' = 3x^2 - y^2, \quad y(1)=1$	30	$y' = x^3 + 2y^2, \quad y(0)=1$

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

3.Материал для дифференцированного зачета

Общие положения

Формой аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет. Итогом дифференцированного зачета является оценка знаний и умений по пятибалльной шкале.

Дифференцированный зачет проводится в форме выполнения заданий.

Итоговая отметка за семестр выставляется с учетом выполнения дифференцированного зачета, текущей успеваемости и Рубежного контроля.

Условие проведения дифференцированный зачета

Количество вариантов- 2

Ответы предоставляются письменно.

Время выполнения задания- 2 часа (академических)

Оборудование: бумага, ручка, карандаш, линейка, вариант задания, справочная литература, микрокалькулятор.

ВОПРОС 1 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Погрешность. Абсолютная погрешность. Относительная погрешность.

Верные и сомнительные цифры. Значащие цифры.

Округление числа. Округление с недостатком. Округление с избытком. Округление с наименьшей погрешностью.

Правило округления без строго учёта погрешностей для сложения. Правило округления без строго учёта погрешностей для вычитания.

Правило округления без строго учёта погрешностей для умножения. Правило округления без строго учёта погрешностей для деления.

Правило округления без строго учёта погрешностей для возведения в степень. Правило округления без строго учёта погрешностей для извлечения корня.

Алгебраическое уравнение. Трансцендентное уравнение.
Методы решения нелинейных уравнений.
Этапы нахождения корней уравнения.
Отделение корней. Уточнение приближённых корней.

ВОПРОС 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ: ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ

Определить верные и сомнительные цифры $13.5726(\pm 0.0072)$.

Определить верные и сомнительные цифры $23.3748(\pm 0.00115)$.

Найти значение выражения $X = \frac{ab}{\sqrt[3]{c}}$, $a=3,85$, $b=4,16$, $c=7,27$.

Найти значение выражения $X = \frac{\sqrt{a} \cdot b}{c}$, $a=228.6$, $b=315.6$, $c=186.7$.

Найти значение выражения $X = \frac{\sqrt{ab}}{c}$, $a=3.845$, $b=4.632$, $c=7,312$.

Округлить с недостатком, с избытком, наименьшей погрешностью до первой значащей цифры 22.553.

Округлить с недостатком, с избытком, наименьшей погрешностью до первой значащей цифры 34.834.

Округлить с недостатком, с избытком, наименьшей погрешностью до первой значащей цифры 5.435.

Вычислить $x = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{2}} + \frac{2}{\pi} + \sqrt{\frac{1}{3}}$ с пятью значащими цифрами.

Вычислить $\sqrt{28,1198}$ с тремя значащими цифрами.

2.3. Критерии оценивания заданий

- **18-20 баллов** ($k=0,9-1,0$) ставится если студент:
 - ✓ полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном рабочей программой,
 - ✓ изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специальную терминологию;
 - ✓ правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
 - ✓ отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.
- **15-17 баллов** ($k=0,75-0,85$) ставится если ответ удовлетворяет основным требованиям, но при этом имеет один из недостатков:
 - ✓ в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
 - ✓ допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
 - ✓ допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
- **10-14 баллов** ($k=0,5-0,7$) ставится в следующих случаях:
 - ✓ неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса;

- ✓ имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках (определениях), исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- ✓ при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.
- **5-9 баллов** ($k=0,25-0,45$) ставится в следующих случаях:
 - ✓ не раскрыто основное содержание учебного материала;
 - ✓ обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;
 - ✓ допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.
- **меньше 5 баллов** ($k=0-0,25$) ставится, если:
 - ✓ студент обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (max 40 баллов)

- **36-40 баллов** ($k=0,9-1,0$) ставится если студент:
 - ✓ полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном рабочей программой,
 - ✓ изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специальную терминологию;
 - ✓ правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
 - ✓ отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.
- **30-35 баллов** ($k=0,75-0,85$) ставится если ответ удовлетворяет основным требованиям, но при этом имеет один из недостатков:
 - ✓ в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
 - ✓ допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
 - ✓ допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
- **20-29 баллов** ($k=0,5-0,7$) ставится в следующих случаях:
 - ✓ неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса;
 - ✓ имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках (определениях), исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
 - ✓ при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.
- **10-19 баллов** ($k=0,25-0,45$) ставится в следующих случаях:
 - ✓ не раскрыто основное содержание учебного материала;
 - ✓ обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;
 - ✓ допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.
- **меньше 10 баллов** ($k=0-0,25$) ставится, если:

- ✓ студент обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Список литературы

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с...

4 Сводная таблица

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У1 З2			дифзачет	У1 З2
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У1 З2			дифзачет	У1 З2
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У1З1 З2			дифзачет	У1З1 З2
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У3У4			дифзачет	У3 У4
Тема 5. Численное интегрирование	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У2 У3 З1 З2			дифзачет	У2 У3 З1 З2
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У2 У3 З1 З2			дифзачет	У2 У3 З1 З2