



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»

Гуманитарно-технический колледж

СОГЛАСОВАНО

Заведующий информационно-технического
отделения

Баркинхоева М.М. _____
от « 22 » _____ мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГТК

_____ / Дзауров М.А.
от « 24 » _____ мая 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

наименование учебной дисциплины

для специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

по программе базовой подготовки

Магас -2024



Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии (специальности) (далее – ФГОС СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование, приказ Министерства образования и науки от 09 декабря 2016 № 1547 (Зарегистрировано в Минюсте России 26 декабря 2016 № 44936).

Организация – разработчик: ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» Гуманитарно – технический колледж

Разработчик: Махкамова Алима Фармановна, преподаватель информационно-технического отделения

Рассмотрена на заседании информационно-технического отделения

Протокол № 8 от « 22 » мая 2024 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК.

Протокол № 7 от « 23 » мая 20 24 г.

© А.Ф.Махкамова, 2024
© ГТК, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 № 1547, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 года, регистрационный № 44936, входящим в укрупнённую группу ТОП-50 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы. Учебная дисциплина ОП.10 Численные методы принадлежит к общепрофессиональному циклу.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

<i>Код ПК, ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 5.1, ПК 9.2	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.	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.

Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося – 48 час, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 40 часов;
в том числе: практические занятия 20 лекция 20 самостоятельной работы обучающегося – 6 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	48
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Уровень освоения</i>	<i>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала	6		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 5.1, ПК 9.2
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		3	
	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2		
	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)			
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала	8		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 5.1, ПК 9.2
	Постановка задачи локализации корней.	2	2	
	Численные методы решения уравнений.	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2	3	
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2		
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала	10		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 5.1, ПК 9.2
	Метод Гаусса.	2	2	
	Метод итераций решения СЛАУ.	2		
	Метод Зейделя.	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2	3	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала	6		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 5.1, ПК 9.2
	Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	2	
	Интерполяционные формулы Ньютона.	2		
	Интерполирование сплайнами.	2		
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	12		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10,
	Формулы Ньютона - Котеса: метод прямоугольников	2	2	

	Формулы Ньютона - Котеса: метод трапеций	2	3	ПК 5.1, ПК 9.2
	Формулы Ньютона - Котеса: метод парабол.	2		
	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Разработка алгоритмов и программ для численного интегрирования.	2		
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала	6	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 5.1, ПК 9.2
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	2		
	Метод Рунге – Кутта.	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2		
Промежуточная аттестация - зачет		2		
Всего:		48		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено специальное помещение:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — М. : Издательство Юрайт, 2017.

Дополнительные источники

Интернет – ресурсы:

1. http://www.uchites.ru/chislennye_metody/posobie
2. <http://www.intuit.ru/department/calculate/vnmdiffeq/>
3. <http://www.intuit.ru/department/calculate/calcmathbase/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>Примеры форм и методов контроля и оценки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме • Тестирование • Самостоятельная работа • Защита реферата • Семинар • Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания (работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией • Решение ситуационной задачи
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	

4.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине «ОП.10 Численные методы»

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Контрольно-оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «ОП.10 Численные методы»

1.1. Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет (7 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод экспертной оценки;
- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов;
- метод агрегирования.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется сто бальная шкала оценки для оценивания результатов обучения.

Перевод сто бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания
Оценка 5 «отлично»	90-100
Оценка 4 «хорошо»	76-89
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49

1.3.Контрольно-оценочные средства

1.1.3.Задание:

- 1.Собеседование по вопросам
- 2.Практическое задание

Вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине «Численные методы»

1. Основные источники и классификация погрешностей. Формальное описание. Оценка полной погрешности. Задачи, с которыми имеет дело элементарная теория погрешностей.
2. Точные и приближенные числа. Типы округлений, примеры.
3. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа, их смысл и взаимосвязь.
4. Область неопределенности точного числа, предельные погрешности его приближения, их формулы, свойства, взаимосвязь.
5. Наилучшее приближение точного числа и свойства его предельных погрешностей.
6. Область неопределенности точного числа (оценки точного числа) через приближенное и его предельные погрешности.
7. Значащие цифры, верные в узком и в широком смыслах значащие цифры. Верные и сомнительные цифры.
8. Правила записи приближенных чисел, примеры.
9. Предельная абсолютная погрешность при округлении приближения, наилучшего приближения, точного числа. Погрешность округления.
10. Влияние округлений на наличие верных и сомнительных цифр числа.
11. Погрешность приближенного значения функции, область неопределенности точного числа $f(A,B)$.
12. Формула предельной абсолютной погрешности числа $f(a,b)$. Случай функции одного аргумента.
13. Предельные погрешности результатов арифметических операций, степени и корня. Частный случай, когда одно из чисел точное.
14. Обратная задача теории погрешностей и ее решение.
15. Методы отделения корней уравнения. Теорема о существовании корня (б/д).
16. Уточнение корней. Лемма об оценке предельной абсолютной погрешности приближенного корня.
17. Метод половинного деления. Теорема.
18. Метод хорд. Теорема.
19. Метод Ньютона. Теорема.
20. Прямые методы решения СЛУ: метод Гаусса
21. Итерационные методы решения СЛУ: метод простой итерации.
22. Итерационные методы решения СЛУ: метод Зейделя
23. Метрические пространства, примеры. Виды метрик

Итоговый тест

1. Приближенным числом a называют число, незначительно отличающееся 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 $A >$, 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) $a = |A + a|$

е) $\Delta a = |A + v|$

8. Предельную абсолютную погрешность вводят если ...

- а) число A не известно
- б) число a не известно
- в) Δ не известно
- г) $A - a$ не известно
- е) не известно B

9. Предельная абсолютная погрешность ...

- а) Δa
- б) Δv
- в) ΔA
- г) A
- е) A

10. Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π .

- а) 0,002
- б) 0,001
- в) 3,141
- г) 0,2
- е) 0,003

11. Относительная погрешность ...

- а) $\sigma = \Delta/|A|$
- б) $\sigma = \Delta$
- в) $\sigma = \Delta/v$
- г) $\sigma = c/a$
- е) $\sigma = a - A$

12. Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи.

- а) Погрешность задачи
- б) Погрешность метод
- в) Остаточная погрешность
- г) Погрешность действия
- е) Начальная

13. Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе, ...

- а) Остаточная погрешность
- б) абсолютная
- в) относительная
- г) погрешность условия
- е) начальная погрешность

14. Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров.

- а) Начальном
- б) Конечной
- в) Абсолютной
- г) Относительной
- е) 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 $\text{tg}(400)$.
- 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 матри
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

- е) каноническую форму ряда
42. Матрица, разбитая на клетки, называется клеточной и ...
- а) блочной
 - б) равной
 - в) окаймленной
 - г) квазидиагональной
 - д) средней
43. Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют ...
- а) треугольной
 - б) нулевой
 - в) диагональной
 - г) такая матрица не существует
 - д) единичной
44. Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы.
- а) Точный метод
 - б) Метод релаксации
 - в) Метод итерации
 - г) Приближенный метод
 - д) Относительный метод
45. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов.
- а) Итерационный метод
 - б) Точный метод
 - в) Приближенный метод
 - г) Относительный метод
 - д) Метод Зейделя
46. Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных
- а) Метод Гаусса
 - б) Метод Крамера
 - в) Метод обратной матрицы
 - г) Ведущий метод
 - д) Аналитический метод
46. Целый однородный полином второй степени от n переменных называется ...
- а) квадратичной формой
 - б) кубической формой
 - в) прямоугольной формой
 - г) треугольной формой
 - д) матричной формой
47. Квадратичная форма называется положительно (отрицательно) определенной, если она принимает положительные (отрицательные) значения, обращаясь в нуль лишь при ...
- а) $x_1 = x_2 = \dots = x_n = 0$

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

48. 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

49. 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) $c = a + b$

50. 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) $x + y = o$
- e) $(x + y)\alpha = o$

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

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

52. 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

53. Название любой совокупности n линейно независимых векторов n -мерного пространства.
- Базис
 - Орт
 - Вектор
 - Координата
 - Скаляр
54. Как иначе называют метод бисекций?
- Метод половинного деления
 - Метод хорд
 - Метод пропорциональных частей
 - Метод «начального отрезка»
 - Метод коллокации
55. Методы решения уравнений делятся на ...
- прямые и итеративные
 - прямые и косвенные
 - начальные и конечные
 - определенные и неопределенные
 - простые и сложные
56. Кто опубликовал формулу для решения кубического уравнения?
- Кардано
 - Галуа
 - Абеле
 - Дарбу
 - Фредгольм
57. Основная теорема алгебры.
- 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
 - 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 $f(x) = 0$
 - Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
 - Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке
 - Определитель $D = |a_{ij}|$ n -го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения
58. Отделение корней можно выполнить двумя способами ...
- аналитическим и графическим
 - приближением и отделением
 - аналитическим и систематическим
 - систематическим и графическим
 - приближением последовательным и параллельным
59. Укажите первую теорему Больцано-Коши.
- 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

60. Отделите корни уравнения $x^3 - 2x - 3=0$.

- a) Единственный корень расположен между $\sqrt{2/3}$ и ∞
- b) Корней нет

Один из корней находится на отрезке $[1,2]$

- c) Один из корней находится на отрезке $[-1,2]$
- d) Единственный корень расположен между $\sqrt{1/8}$ и $\sqrt{3/8}$

61. При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна теорема ...

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

62. Итерация *iteratio* в переводе с латинского ...

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

63. 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) $x_{n-1}=\psi(x_n)-\varphi(x_n)$

64. От латинского слова *recurrens* ...

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

65. Последовательность, удовлетворяющая условию Коши, называется ...

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

Критерии и нормы оценки на дифференцированном зачёте

Оценки **«отлично»** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять практическое задание, усвоивший общие и профессиональные компетенции, соответствующие ФГОС, усвоивший взаимосвязь основных понятий тем и их значение для приобретаемой специальности, проявивший творческие способности. Обучающийся освещает различные вопросы программного материала, делает содержательные выводы, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации, в том числе Интернет - ресурсов.

На оценку **«хорошо»** оценивается ответ, если обучающийся при ответе продемонстрировал системные знания и умения по поставленным вопросам. Содержание вопроса изложил связно, грамотным языком, раскрыл последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность полученных знаний и умений, но при ответе были допущены незначительные ошибки, нарушалась последовательность изложения или отсутствовали некоторые несущественные элементы содержания тем.

Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности/профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, но, у обучающегося обнаружены неточности в развернутом раскрытии понятий, терминов, определений, план ответа выстроен непоследовательно, в ответе допущены погрешности, исправленные под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если в ответе обнаружены пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, недостаточно раскрыты понятия, термины, допущены принципиальные ошибки в выполнении практических заданий. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны