

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

М.А. Малеева

« 02 » 02 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Черкесск 2024г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование, направление подготовки – 09.00.00 Информатика и вычислительная техника


Организация-разработчик: СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Разработчики:

Иванов Сергей Владимирович, преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Информационные дисциплины»

от «06» 02 2024г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы  Л.А. Черных

Рекомендована методическим советом колледжа

от «08» 02 2024г. протокол № 3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

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

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.10 Численные методы является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина ОП.10 Численные методы обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.4 Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

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

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, 2, 4, 5, 9, ПК 3.4, ПК 5.1	<ul style="list-style-type: none"><li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li><li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li><li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li><li>- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li></ul>

	<p>полученного численного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul>	
--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>52</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>
<b>Консультации</b>	<b>-</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>48</b>
в том числе:	
лекции, уроки	30
практические занятия	18
лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация (ДЗ)</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Численные методы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1. Элементы теории погрешностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, ПК 3.4, ПК 5.1
	1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.		
	<b>Практические работы:</b> 1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, ПК 3.4, ПК 5.1
	1. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.		
	<b>Практические работы:</b> 1. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, ПК 3.4, ПК 5.1
	1. Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.		
	<b>Практические работы:</b> 1. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 4. Интерполирование и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, ПК 3.4, ПК 5.1
	1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.		

<b>экстраполирование функций</b>	2. Интерполирование сплайнами.		
	<b>Практические работы:</b> 1. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 5. Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1, 2, 4, 5, 9, ПК 3.4, ПК 5.1
	1. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	6	
	2. Интегрирование с помощью формул Гаусса.		
	<b>Практические работы:</b> 1. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1, 2, 4, 5, 9, ПК 3.4, ПК 5.1
	1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	4	
	2. Метод Рунге – Кутты.		
	<b>Практические работы:</b> 1. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы и подготовка ответов на вопросы, выданные преподавателем (работа с конспектами, учебной и специальной литературой по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем).	2	
<b>Консультации</b>		-	
<b>Промежуточная аттестация (ДЗ)</b>		2	
<b>Всего:</b>		52	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет математических дисциплин, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол ученический – 15 шт., стул ученический – 30 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Комплект учебно-методической документации, раздаточный материал, плакаты

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (ноутбук HP 1S 161 up (HD) 500SU (2.0)/4096/500/IntelHD/DOS, экран на штативе DEXPTM-70, проектор EPSONE6-X400 1024x768).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Список основной литературы	
1	Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4486-0761-5, 978-5-4488-0278-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86341.html">https://www.iprbookshop.ru/86341.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2	Тарасов В.Н. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 266 с. — 5-7410-0451-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71903.html">http://www.iprbookshop.ru/71903.html</a>
3	Гарифуллин, М. Ф. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений / М. Ф. Гарифуллин. — Москва : Техносфера, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-94836-597-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/99103.html">https://www.iprbookshop.ru/99103.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Перечень осваиваемых компетенций в рамках дисциплины:</i> ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 3.4, ПК 5.1</p>	<p>Оценка «отлично» - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%.</p>	<p><b>Текущий контроль в форме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестовых опросов;</li> <li>- устных опросов.</li> </ul>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>	<p>Оценка «хорошо» - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Практическую часть выполняет на 90%-80%.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Промежуточная аттестация: ДЗ.</b></p> <p>Оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результативности работы обучающегося при выполнении тестовых, устных опросов.</li> </ul>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul>	<p>Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%.</p> <p>Оценка</p>	

<p>«неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.</p>	
--	--

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**

**Фонд оценочных средств**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации образовательной  
программы

**по учебной дисциплине «Численные методы»**

по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**

форма проведения оценочной процедуры  
**дифференцированный зачет**

г. Черкесск, 2024 год

## I. ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины *Численные методы*.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме *дифференцированного зачета*.

ФОС разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 09.02.07 *Информационные системы и программирование* и рабочей программой учебной дисциплины *Численные методы*.

## II. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ ПРОВЕРКИ

Предмет(ы) оценивания	Объект(ы) оценивания	Показатели оценки
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li><li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li><li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;<ul style="list-style-type: none"><li>– разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- численные методы решения математических задач;</li><li>- выбор оптимального численного метода;</li><li>- оценка точности полученного численного решения;</li><li>- разработка алгоритмов и программ с заданной точностью;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- тестовые опросы;</li><li>- устные опросы;</li><li>- вопросы к ДЗ.</li></ul>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li><li>- методы решения основных математических задач интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- методы хранения чисел;</li><li>- оценка точности вычислений;</li><li>- интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ;</li></ul>	
<p><b>ПК</b></p> <p>ПК 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям,</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- выявление наилучшего решения поставленной задачи;</li></ul>	

<p>определенным техническим заданием. ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.</p>	<p>- сбор данных и разработка проектной документации;</p>	
<p><b>ОК</b> ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;  - использование различных источников, включая электронные ресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач  - взаимодействовать с обучающимися, преподавателями в ходе обучения;  -демонстрировать грамотность устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей  - эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	

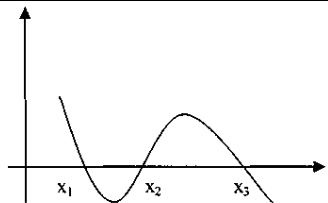
## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

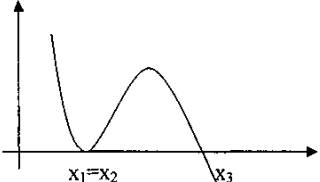
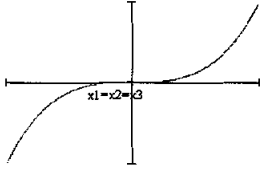
### 09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Компетенции: ПК 3.4., ПК 5.1.

№№	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1		<p>Приближенным числом <math>a</math> называют число, незначительно отличающиеся от</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. точного <math>A</math></li> <li>2. неточного <math>A</math></li> <li>3. среднего <math>A</math></li> <li>4. точного не известного</li> <li>5. приблизительного <math>A</math></li> </ol>	ПК 3.4.
2		<p><math>a</math> называется приближенным значением <math>A</math> по недостатку, если</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>a &gt; A</math></li> <li>2. <math>a &lt; A</math></li> <li>3. <math>a = A</math></li> <li>4. <math>a \geq A</math></li> </ol>	ПК 3.4.
3		<p><math>a</math> называется приближенным значением числа <math>A</math> по избытку, если</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>a &gt; A</math></li> <li>2. <math>a &lt; A</math></li> <li>3. <math>a = A</math></li> <li>4. <math>a \geq A</math></li> </ol>	ПК 3.4.
4		<p>Под ошибкой или погрешностью <math>\Delta a</math> приближенного числа <math>a</math> обычно понимается разность между соответствующим точным числом <math>A</math> и данным приближением, т.е.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\Delta a = A + a</math></li> <li>2. <math>\Delta a = A - a</math></li> <li>3. <math>\Delta a = A/a</math></li> <li>4. <math>a = \Delta a - A</math></li> </ol>	ПК 3.4.
5		<p>Если ошибка положительна <math>A &gt;</math>, то</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\Delta a &lt; 0</math></li> <li>2. <math>\Delta a = 0</math></li> <li>3. <math>\Delta a \leq 0</math></li> <li>4. <math>\Delta a &gt; 0</math></li> </ol>	ПК 3.4.
6		<p>Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе?</p>	ПК 3.4.
7		<p>Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров?</p>	ПК 3.4.
8		<p>Погрешности, связанные с системой счисления?</p>	ПК 3.4.
9		<p>Числовой ряд названия сходящимся, если .....?</p>	ПК 3.4.
10		<p>С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством?</p>	ПК 3.4.

11		<p>Решить методом Гаусса систему линейных алгебраических уравнений заданных матрицей левой части и столбцом свободных членов. В ответе указать сумму корней.</p> <table border="1" data-bbox="430 302 614 504"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>3</td> <td></td> <td>27</td> </tr> </table>	1	2		7	7	3		27	ПК 3.4.				
1	2		7												
7	3		27												
12		<p>Организовать поиск решения системы уравнений методом простой итерации.</p> <table border="1" data-bbox="430 616 893 817"> <tr> <td><math>0,3 - 0,1x^2 - 0,2 * y^2 = x</math></td> </tr> <tr> <td><math>0,7 - 0,2 * x^2 + 0,1xy = y</math></td> </tr> </table> <p>Поиск начать с точки <math>y = 0,75; x = 0,25</math>. В ответе указать значение <math>x</math> после трёх итераций. Ответ введите с точностью до 3-го знака после запятой (без округления).</p>	$0,3 - 0,1x^2 - 0,2 * y^2 = x$	$0,7 - 0,2 * x^2 + 0,1xy = y$	ПК 3.4.										
$0,3 - 0,1x^2 - 0,2 * y^2 = x$															
$0,7 - 0,2 * x^2 + 0,1xy = y$															
13		<p>Задано уравнение <math>x^4 + x^3 - 23 = 0</math>; организовать его решение методом половинного деления на отрезке [1;4]. В ответе указать левую границу отрезка полученного после 3-х делений. Ответ введите с точностью до 2-го знака после запятой (без округления).</p>	ПК 3.4.												
14		<p>Задано уравнение <math>x^4 + x^3 - 23 = 0</math>; организовать его решение методом хорд на отрезке [1;4]. В ответе указать координату 11-той точки сечения отрезка хордой. Ответ введите с точностью до 5-го знака после запятой (без округления).</p>	ПК 3.4.												
15		<p>Решить методом Гаусса-Зейделя систему линейных алгебраических уравнений заданных матрицей левой части и столбцом свободных членов. В ответе указать сумму корней. В качестве нулевого приближения использовать значения корней заданных в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="430 1590 550 1803"> <tr> <td><math>x_1</math></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><math>x_2</math></td> <td>3</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="430 1870 614 2072"> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td></td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td></td> <td>18</td> </tr> </table>	$x_1$	0	$x_2$	3	2	4		14	3	5		18	ПК 3.4.
$x_1$	0														
$x_2$	3														
2	4		14												
3	5		18												

16		<p>Даны значения и абсолютные погрешности величин <math>x</math> и <math>y</math>. Найти абсолютную погрешность <math>\sqrt[3]{(x/y)}</math>.</p> <table border="1" data-bbox="430 280 598 683"> <tr> <td><math>\Delta x</math></td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td><math>\Delta y</math></td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td><math>x</math></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Ответ введите с точностью до 3-го знака после запятой (без округления).</p>	$\Delta x$	0,2	$\Delta y$	0,3	$x$	4	$y$	5	ПК 3.4.
$\Delta x$	0,2										
$\Delta y$	0,3										
$x$	4										
$y$	5										
17		<p>Организовать поиск решения системы уравнений методом простой итерации.</p> <table border="1" data-bbox="430 907 885 1108"> <tr> <td><math>5 - 0,5 \sin(x + y - 5) = x</math></td> </tr> <tr> <td><math>0,1 \sin(x + y - 5) = y</math></td> </tr> </table> <p>Поиск начать с точки <math>y = 0; x = 0</math>. В ответе указать значение <math>y</math> после шести итераций. Ответ введите с точностью до 4-го знака после запятой (без округления).</p>	$5 - 0,5 \sin(x + y - 5) = x$	$0,1 \sin(x + y - 5) = y$	ПК 3.4.						
$5 - 0,5 \sin(x + y - 5) = x$											
$0,1 \sin(x + y - 5) = y$											
18		<p>Задано уравнение <math>3x^5 + x^4 + x^3 - 23 = 0</math>; организовать его решение методом дихотомии на отрезке <math>[1;4]</math>. В ответе указать левую границу отрезка полученного после 6-ти делений. Ответ введите с точностью до 3-го знака после запятой (без округления).</p>	ПК 3.4.								
19		<p>Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений можно произвести методами</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. графическим;</li> <li>2. аналитическим;</li> <li>3. избирательным.</li> </ol>	ПК 3.4.								
20		 <p><math>y=f(x)</math> кривая пересекает ось абсцисс, уравнение <math>f(x)=0</math> имеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. один простой корень;</li> <li>2. два простых корня;</li> </ol>	ПК 3.4.								

		3. три простых корня	
21		 <p>если кривая касается оси абсцисс, то уравнение имеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. один корень;</li> <li>2. два корня;</li> <li>3. три корня</li> </ol>	ПК 3.4.
22		 <p>если кривая имеет точку перегиба, следовательно уравнение имеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. один корень;</li> <li>2. два корня;</li> <li>3. три корня</li> </ol>	ПК 3.4.
23		$f(x_2) > f(x_1)$ это: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. монотонно возрастающая функция;</li> <li>2. монотонно убывающая функция;</li> <li>3. постоянная функция</li> </ol>	ПК 3.4.
24		$f(x_2) < f(x_1)$ это: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. монотонно возрастающая функция;</li> <li>2. монотонно убывающая функция;</li> <li>3. постоянная функция</li> </ol>	ПК 3.4.
25		если во всех точках интервала (a;b) первая производная положительна ( $f'(x) > 0$ ), то: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. функция <math>f(x)</math> в этом интервале возрастает;</li> <li>2. функция <math>f(x)</math> в этом интервале убывает;</li> <li>3. функция <math>f(x)</math> в этом интервале постоянна.</li> </ol>	ПК 3.4.
26		если во всех точках интервала (a;b) первая производная отрицательна ( $f'(x) < 0$ ), то: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. функция <math>f(x)</math> в этом интервале возрастает;</li> <li>2. функция <math>f(x)</math> в этом интервале убывает;</li> <li>3. функция <math>f(x)</math> в этом интервале постоянна.</li> </ol>	ПК 3.4.
27		Абсолютная погрешность приближенного числа <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>A =  \Delta a </math></li> <li>2. <math>\Delta a = a</math></li> <li>3. <math>\Delta =  a </math></li> <li>4. <math>\Delta =  \Delta a </math></li> </ol>	ПК 5.1.
28		Абсолютная погрешность <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\Delta =  A - a </math></li> <li>2. <math>\Delta A = a</math></li> <li>3. <math>\Delta =  B - a </math></li> <li>4. <math>a =  A + a </math></li> </ol>	ПК 5.1.

29		Предельную абсолютную погрешность вводят если 1. число $A$ не известно 2. число $a$ не известно 3. $\Delta$ не известно 4. $A - a$ не известно	ПК 5.1.
30		Предельная абсолютная погрешность 1. $\Delta v$ 2. $\Delta a$ 3. $\Delta A$ 4. $A$	ПК 5.1.
31		Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$ , заменяющего число $\pi$ 1. 3,141 2. 0,001 3. 0,002 4. 0,2	ПК 5.1.
32		Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют...?	ПК 5.1.
33		Укажите свойства суммы матриц $A+(B+C)=...$	ПК 5.1.
34		Укажите название матрицы $-A=(-1)A$	ПК 5.1.
35		Заменив в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим...?	ПК 5.1.
36		С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица?	ПК 5.1.

**УСТНЫЕ ОПРОСЫ**  
(ОК 1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК 9)

1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
2. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.
3. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.
4. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.
5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.
6. Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.
7. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.
8. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.
9. Интерполирование сплайнами.
10. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.
11. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.

12. Интегрирование с помощью формул Гаусса.
13. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.
14. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.
15. Метод Рунге – Кутты.
16. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.

### **ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ**

1. Элементы теории погрешностей
2. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
3. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений
4. Постановка задачи локализации корней.
5. Численные методы решения уравнений.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений
7. Метод Гаусса.
8. Метод итераций решения СЛАУ.
9. Метод Зейделя.
10. Интерполирование и экстраполирование функций
11. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Интерполяционные формулы Ньютона.
13. Численное интегрирование.
14. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.
15. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
16. Метод Эйлера.

### **III. ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОЦЕНИВАНИЯ И ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНИВАНИЯ**

Уровень подготовки обучающихся по учебной дисциплине оценивается в баллах: «5» («отлично»), «4» («хорошо»), «3» («удовлетворительно»), «2» («неудовлетворительно»).

Оценка «отлично» - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Практическую часть выполняет на 90%-80%.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.

*Дифференцированный зачет* проводится в период экзаменационной сессии, установленной календарным учебным графиком, в результате которого преподавателем выставляется итоговая оценка в соответствии с правилами определения результатов оценивания.