

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Численные методы**  
(наименование дисциплины)

Специальность/профессия

**09.02.07 Информационные системы и программирование**  
(код и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника

**Разработчик веб и мультимедийных приложений**

Разработчик

\_\_\_\_\_

(подпись)

25.05.2023 г.

(дата)

Щеглова Г.Б.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель цикловой комиссии информационных технологий

(наименование ЦК, являющейся ответственной за данную специальность, профессию)

\_\_\_\_\_

(подпись)

25.05.2023 г.

(дата)

Володина Ю.Ю.

(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

1. Целями освоения дисциплины ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Дисциплина направлена на решение задач следующих видов профессиональной деятельности:

- проектирование и разработка информационных систем;
- разработка дизайна веб-приложений;
- проектирование, разработка и оптимизация веб-приложений.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1547 с изменениями и дополнениями от 17 декабря 2020 г.).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен

*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.

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>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)</p> <p>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</p>

			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
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>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</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
3	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
4	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>
5	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<p>Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>
6	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>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</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения профессиональной направленности</p>

7	ПК 5.1.	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.	<p>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.</p>
			<p>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 обработки информации.</p> <p>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.</p>
8	ПК 9.2.	Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.	<p>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.</p> <p>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</p> <p>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 IP в различных браузерах. Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части общепрофессионального цикла ОП.10 и изучается в 3 семестре 2 года обучения. Дисциплина основывается на изучении общеобразовательных учебных дисциплин «Математика», «Информатика», дисциплин математического и общего естественнонаучного учебного цикла «Элементы высшей математики», «Теория вероятностей и математическая статистика».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 54 ак. ч.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	54	54
<b>Контактная работа,</b> в т.ч. аудиторные занятия:	48	48
Лекции	32	32
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Практические/лабораторные занятия	16	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	16
Консультации текущие	-	-
<b>Вид аттестации (зачет/экзамен)</b>	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет
<b>Самостоятельная работа:</b>	6	6
проработка материала по конспекту лекций	2	2
выполнение домашних заданий (индивидуальных)	2	2
подготовка к тестированию	2	2

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. час
1	Элементы теории погрешностей	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	7
2	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	9
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	7
4	Интерполирование и экстраполирование функций	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.	7
5	Численное интегрирование	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	11
6	Численное решение обыкновенных	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты.	13

	дифференциальных уравнений		
7	<i>Консультации текущие</i>		-
8	<i>Консультации перед экзаменом</i>		-
9	<i>Дифференцированный зачет</i>		-

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч		Практические занятия, ак. ч		СРО, ак. ч 6 час.
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Элементы теории погрешностей		4		2	1
2	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	2	2		4	1
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений		4		2	1
4	Интерполирование и экстраполирование функций	2	2		2	1
5	Численное интегрирование	6	2		2	1
6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4	4		4	1
	<i>Консультации текущие</i>			-		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			-		
	<i>Дифференцированный зачет</i>			-		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Элементы теории погрешностей	*Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	4
2	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Постановка задачи локализации корней. *Численные методы решения уравнений.	4
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	*Метод Гаусса. Метод итераций решения *СЛАУ. Метод Зейделя.	4
4	Интерполирование и экстраполирование функций	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. *Интерполирование сплайнами.	4
5	Численное интегрирование	*Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	8
6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	*Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты.	8

\*в форме практической подготовки

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Элементы теории погрешностей	*Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами	2
2	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	*Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2
		*Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	*Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2
4	Интерполирование и экстраполирование функций	*Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2
5	Численное интегрирование	*Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	2
6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	*Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	4

\*в форме практической подготовки

## 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч
1	Элементы теории погрешностей	Проработка материала по конспекту лекций	1
2	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Проработка материала по конспекту лекций	1
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	Подготовка к тестированию	1
4	Интерполирование и экстраполирование функций	Выполнение домашних работ	1
5	Численное интегрирование	Выполнение домашних работ	1
6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к тестированию	1

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Куприянов Д.В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности: учебник и практикум для СПО. - М.: Юрайт, 2018

### 6.2 Дополнительная литература

1. Максимова, О. Д. Основы математического анализа: числовые ряды : учебное пособие для среднего профессионального образования — Москва : Юрайт, 2020

<https://urait.ru/viewer/osnovy-matematicheskogo-analiza-chislovy-e-ryady-455646#page/1>

2. Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы : учебное пособие – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=500887](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=500887)
3. Корнеев, П.К. Численные методы : учебное пособие – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – Ч. Часть 1  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=563066](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=563066)
4. Численные методы : учебное пособие / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков, М.А. Дерябин – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. 2.  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=562830](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=562830)
5. Вагин, Д.В. Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями : учебное пособие – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=573956](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=573956)

Периодические издания:

- Информационные технологии
- Системы управления и информационные технологии

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова. - Ставрополь : СКФУ, 2016  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457891](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457891)
2. Численные методы [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических занятий для обучающихся по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», очная форма обучения / Г. Б. Щеглова ; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. - Воронеж, 2023. - 50 с.  
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/8653>
3. Численные методы [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», очная форма обучения / Г. Б. Щеглова ; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. - Воронеж, 2023. - 14 с.  
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/8652>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные

профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.**

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Кабинет Математических дисциплин (ауд. 5)	Проектор Epson EB-W9 – 1 шт.; Крепление проектора потолочное универсальное IC-PR-1t Titanium – 1 шт.; Экран настенный Screen Media MW 153x153 – 1шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5- 2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \ Intel(R) HD Graphics 3000– 3 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Рабочие места по количеству обучающихся; Рабочее место преподавателя
---	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	---

### **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и практического опыта.

ОМ представляются отдельным комплектом **и входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ОК 01	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 02	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 04	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 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
		Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 09	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	<p>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>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</p> <p>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</p>
ПК 5.1.	<p>Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.</p>	<p>Практический опыт: Анализировать предметную область. Использовать инструментальные средства обработки информации.</p> <p>Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования информационной системы.</p> <p>Определять состав оборудования и программных средств разработки информационной системы.</p> <p>Выполнять работы предпроектной стадии.</p> <p>Умения: Осуществлять постановку задачи по обработке информации.</p> <p>Выполнять анализ предметной области.</p> <p>Использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений.</p> <p>Работать с инструментальными средствами обработки. Осуществлять выбор модели построения информационной системы.</p> <p>Осуществлять выбор модели и средства построения информационной системы и программных средств информации.</p> <p>Знания: Основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации.</p> <p>Основные платформы для создания, исполнения и управления информационной системой.</p> <p>Основные модели построения информационных систем, их структуру, особенности и области применения.</p> <p>Платформы для создания, исполнения и управления информационной системой.</p> <p>Основные процессы управления проектом разработки.</p> <p>Методы и средства проектирования, разработки и тестирования информационных систем.</p>
ПК 9.2.	<p>Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных. Осуществлять взаимодействие клиентской и серверной частей веб-приложений. Разрабатывать и проектировать информационные системы</p>

		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 IP в различных браузерах. Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных.
--	--	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**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.

**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.

#### **Содержание разделов дисциплины.**

Элементы теории погрешностей. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.

Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.

Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.

Интерполирование и экстраполирование функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.

Численное интегрирование. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

09.02.07 Информационные системы и программирование

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен 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.

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>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)</p> <p>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</p>
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>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</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования</p>

			информации; формат оформления результатов поиска информации
3	ОК 04	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
4	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
			Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
5	ОК 09	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
6	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
7	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.

			<p>Определять состав оборудования и программных средств разработки информационной системы. Выполнять работы предпроектной стадии.</p> <p>Умения: Осуществлять постановку задачи по обработке информации. Выполнять анализ предметной области. Использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений. Работать с инструментальными средствами обработки. Осуществлять выбор модели построения информационной системы. Осуществлять выбор модели и средства построения информационной системы и программных средств информации.</p> <p>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.</p>
8	ПК 9.2.	Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.	<p>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.</p> <p>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</p> <p>Знания: Языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части веб-приложений. Принципы работы объектной модели веб-приложений и браузера.</p>

			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.

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Элементы теории погрешностей	ОК 2	Кейс-задания	№ 3.3.1.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ОК 10	Собеседование (вопросы к кейс-заданию)	№ 3.3.1.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ПК 9.2.	Собеседование (вопросы к дифференцированному зачёту)	№ 3.4.1	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Банк тестовых заданий	№ 3.3.1, № 3.4.2:118, 119, 120, 130	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %: 0-59,99%- неудовлетворительно; 60-74,99%- удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
2	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	ОК 1	Кейс-задания	№ 3.3.2.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ОК 2	Собеседование (вопросы к кейс-заданию)	№ 3.3.2.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ОК 10	Собеседование (вопросы к кейс-заданию)	№ 3.3.2.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ПК 5.1	Собеседование (вопросы к дифференцированному зачёту)	№ 3.4.1	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
	ПК 9.2	Банк тестовых заданий	№ 3.3.2, № 3.4.2: 121, 122, 126, 132	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %: 0-59,99%- неудовлетворительно; 60-74,99%- удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.	

3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	ОК 9	Собеседование (задания для практических работ)	№ 3.3.3.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ПК 5.1			
		ПК 9.2	Собеседование (вопросы к дифференцированному зачёту)	№ 3.4.1	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Банк тестовых заданий	№ 3.3.3, № 3.4.2: 123, 124, 131	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %: 0-59,99%- неудовлетворительно; 60-74,99%- удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
4	Интерполирование и экстраполирование функций	ОК 5	Банк тестовых заданий	№ 3.3.4, № 3.4.2: 125, 127	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %: 0-59,99%- неудовлетворительно ; 60-74,99%- удовлетворительно; 75- 84,99% - хорошо; 85-100% - отлично.
		ОК 9			
		ПК 5.1	Собеседование (задания для практических работ)	№ 3.3.4.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (вопросы к дифференцированному зачёту)	№ 3.4.1	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (индивидуальные домашние задания)	№ 3.3.4.	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
5	Численное интегрирование	ОК 1	Собеседование (задания для практических работ)	№ 3.3.5.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ОК 2			
		ОК 4	Собеседование (индивидуальные домашние задания)	№ 3.3.5.	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		ПК 5.1	Собеседование (вопросы к дифференцированному зачёту)	№ 3.4.1	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Банк тестовых заданий	№ 3.3.5, № 3.4.2: 128	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %:

					0-59,99%- неудовлетворительно ; 60-74,99%- удовлетворительно; 75- 84,99% - хорошо; 85-100% - отлично.
6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ОК 2	Собеседование (задания для практических работ)	№ 3.3.6.	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ОК 4			
		ОК 5	Собеседование (индивидуальные домашние задания)	№ 3.3.5.	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		ПК 9.2			
	Банк тестовых заданий	№ 3.3.6, № 3.4.2: 129	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %: 0-59,99%- неудовлетворительно ; 60-74,99%- удовлетворительно; 75- 84,99% - хорошо; 85-100% - отлично.		

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации (дифференцированный зачёт)

(типичные контрольные задания (включая тесты) и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины)

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Балльно-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на практических занятиях, тестовые задания и самостоятельная работа обучающихся. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной балльно-рейтинговой оценки работы в семестре получает **дифференцированный зачёт** автоматически:

85-100% - **отлично**;

75- 84,99% - **хорошо**;

60-74,99% - **удовлетворительно**.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до дифференцированного зачёта и ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании.

### № 3.3.1

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

№ задания	Банк тестовых заданий
Выбрать один ответ	
1	Цифры в записи приближенного числа, о которых неизвестно, верные они или нет называют... <b>А сомнительными</b> Б приближенными В значащими
2	Сколько значащих цифр в десятичном изображении числа 5,1002? <b>А пять</b> Б нет значащих цифр В три
3	Округлите до сотых число $5,0271 \pm 0,0383$ <b>А <math>5,03 \pm 0,05</math></b> Б $5,03 \pm 0,03$ В $5,03 \pm 0,04$
Выбрать несколько ответов	
4	Укажите приближенные данные, записанные правильно <b>А <math>2,340 \pm 0,002</math></b> <b>Б <math>-5,37 \pm 0,10</math></b> <b>В <math>4,540 \pm 0,005</math></b> <b>Г <math>4,54 \pm 0,05</math></b> Д $2,10 \pm 0,001$
5	Назовите методы оценки погрешности приближенных вычислений <b>А строгий метод итоговой оценки</b> <b>Б метод строгого пооперационного учета погрешностей</b> <b>В метод подсчета верных цифр</b> Г метод округления
<b>Кейс-задание</b>	
6-20	Вычислите значение величины А при заданных значениях параметров а, b и с, 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. Сравните полученные результаты между собой, прокомментируйте различие методов вычислений и смысл полученных числовых значений. В результате выполнения работы необходимо сделать обоснованный вывод о целесообразности и эффективности использования тех или иных методов и средств вычислений.

Вычислить значение функции  $A = \frac{e^a + \sqrt{b}}{\ln(a + b^2)}$ ,  $a = 2,156$ ,  $b = 0,927$ .  
**ПРИМЕР.**

1. Вычисление по правилам подсчета цифр.

a	2,156	пояснения при подсчете верхних цифр
b	0,927	
$e^a$	8,637	$e^a = e^{2,156} = 8,63652$ , оценим производную $(e^a)' = e^a \approx 2^{2,156} \approx 5... < 10$ , значит (используя правило 3), надо сохранить на один знак меньше, чем в значении аргумента + 1 запасная цифра.
$\sqrt{b}$	0,9628	$\sqrt{b} = 0,9628083$ , оценим производную $(\sqrt{b})' = \frac{1}{2\sqrt{b}} = \frac{1}{2\sqrt{0,927}} < 1$ , (используя правило 3) сохраняем три цифры как в аргументе + 1 запасная цифра.
$e^a + \sqrt{b}$	9,600	$e^a + \sqrt{b} = 8,637 + 0,9628 = 9,5998$ , (по правилу 1) результат округляется до трех знаков после запятой, т.е. 9,600.
$b^2$	0,8593	$b^2 = 0,927^2 = 0,859329$ , (по правилу 2) результат округляем до трех цифр, как аргумент + 1 запасная цифра.
$a + b^2$	3,0153	$a + b^2 = 2,156 + 0,8593 = 3,0153$ , (используя правило 1) округляем результат до трех цифр + 1 запасная цифра.
$\ln(a + b^2)$	1,1037	$\ln(a + b^2) = \ln(3,0153) \approx 1,10369933$ , оценим производную $(\ln(a + b^2))' = \frac{1}{a + b^2} = \frac{1}{3,0153} < 1$ , (используя правило 3) сохраняем три цифры как в аргументе + 1 запасная цифра.
A	8,698	$A = \frac{e^a + \sqrt{b}}{\ln(a + b^2)} = \frac{9,600}{1,1037} \approx 8,698$ , при округлении результата использовали правило 2.
A	8,70	8-запасная цифра, По правилу 4, запасная цифра в окончательном результате округляется $8,698 \approx 8,70$

2. Вычисление со строгим учетом предельных абсолютных погрешностей.

a	b	$e^a$	$\sqrt{b}$	$e^a + \sqrt{b}$	$b^2$	$a+b^2$	$\ln(a+b^2)$	A
2,156	0,927	8,637	0,9628	9,603	0,860	3,016	1,104	8,70
$\Delta a$	$\Delta b$	$\Delta(e^a)$	$\Delta(\sqrt{b})$	$\Delta(e^a + \sqrt{b})$	$\Delta(b^2)$	$\Delta(a+b^2)$	$\Delta \ln(a+b^2)$	$\Delta A$
0,0005	0,0005	0,0049	0,00027	0,0054	0,0016	0,0021	0,00076	0,016

Используя калькулятор, имеем  $e^{2,156} = 8,63652$ .

При вычислении предельных абсолютных погрешностей используем таблицу  $\Delta(e^a) = e^a \cdot \Delta a = e^{2,156} \cdot 0,0005 = 0,0043182 \approx 0,0044$ .

Судя по ее величине, в полученном значении экспоненты в строгом смысле верны два знака после запятой. Округляем это значение с одной запасной цифрой:  $e^{2,156} \approx 8,637$  и вносим его в таблицу.

При этом возникает погрешность округления:  $8,637 - 8,63652 = 0,00048$ .

Вслед за этим вычисляем полную погрешность полученного результата (погрешность действия плюс погрешность округления:  $0,0044 + 0,00048 = 0,0049$ ), которую так же вносим в таблицу.

Все последующие действия выполняем аналогично с применением соответствующих формул для предельных абсолютных погрешностей.

Округляя окончательный результат до последней верной в строгом смысле цифры, а так же округляя погрешность до соответствующих разрядов результата, окончательно получаем:  $A = 8,7 \pm 0,1$ .

### 3. Вычисление по методу границ.

Нижняя и верхняя границы значений a и b определены из условия, что в исходных данных  $a = 2,156$  и  $b = 0,927$  все цифры верны ( $\Delta a = \Delta b = 0,0005$ ), т.е.  $2,1555 < a < 2,1565$ ;  $0,9265 < b < 0,9275$ .

	a	b	$e^a$	$\sqrt{b}$	$e^a + \sqrt{b}$	$b^2$	$a+b^2$	$\ln(a+b^2)$	A
НГ	2,1555	0,9265	8,63220	0,96255	9,59475	0,85840	3,01434	1,10338	8,689 4
ВГ	2,1565	0,9275	8,64084	0,96307	9,60391	0,86026	3,01676	1,10419	8,704 1

Таким образом, результат вычислений значения A по методу границ имеет вид  $8,6894 < A < 8,7041$ .

По результатам вычислений получаем

$$A = \frac{8,6894 + 8,7041}{2} = 8,69675; \quad \Delta A = \frac{8,7041 - 8,6894}{2} = 0,00735,$$

что дает  $A = 8,697 \pm 0,008$ , или при записи верными цифрами,  $A = 8,7 \pm 0,01$ .

Номер варианта	A	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

**Собеседование (вопросы к кейс-заданию)**

№ задания	Формулировка вопроса
21	Что такое абсолютная погрешность приближенного значения величины?
22	Что такое относительная погрешность приближенного значения величины?
23	Какое влияние на погрешность арифметических действий оказывают погрешности исходных данных?
24	В какой зависимости находится абсолютная погрешность значения функции одной переменной от абсолютной погрешности значения аргумента?
25	Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по правилам подсчета цифр с пооперационным учетом ошибок? на заключительном этапе?
26	Как вычисляются предельные погрешности результата при использовании методики итоговой оценки ошибки вычислений?
27	В чем основное отличие метода границ от вычислений по методу строгого учета границ погрешностей?

28	Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по методу границ с пооперационным учетом ошибок? на заключительном этапе?
----	--

**№ 3.3.2.**

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

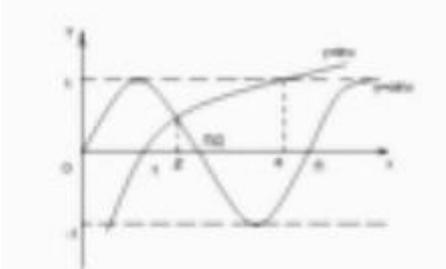
ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

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

№ задания	Банк тестовых заданий
Выбрать один ответ	
29	В чем заключается задача отделения корней? <b>А В установлении количества корней, а так же наиболее тесных промежутков, каждый из которых содержит только один корень</b> Б В установлении количества корней В В установлении корня решения уравнения
30	Комбинированный метод хорд и касательных заключается в следующем: <b>А На каждом шаге (итерации) вычисляются два приближения и приближение к корню происходит с двух сторон</b> Б При реализации метода при каждой итерации необходимо вычислять не только значения $F(x)$ , но и ее производную В Метод ограничивается вычислениями только значения $F(x)$
31	Какой метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных <b>А метод Гаусса</b> Б метод обратных матриц В аналитический метод
32	Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов называется... <b>А итерационным методом</b> Б точным методом В методом Зейделя
33	Интерполяция – это... <b>А Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений</b> Б Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения В Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным
33	Отделение корней можно выполнить двумя способами: <b>А аналитическим и графическим</b> Б аналитическим и систематическим В приближением и отделением
34	Итерация – это .... <b>А Повторение, результат повторного применения какой-либо математической операции</b>

	<p>Б Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным</p> <p>В Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения</p>
35	<p>Конечными разностями первого порядка называют...</p> <p><b>А Разность между значениями функций в соседних узлах интерполяции</b></p> <p>Б Сумму соседних узлов интерполяции</p> <p>В Сумму между значениями функций в соседних узлах интерполяции</p> <p style="text-align: center;">Выбрать несколько ответов</p>
36	<p>К методам уточнения корней относятся ...</p> <p><b>А Метод последовательных приближений (метод итераций)</b></p> <p><b>Б Метод хорд</b></p> <p><b>В Метод касательных</b></p> <p>Г Метод аппроксимации</p>
<b>Кейс-задание</b>	
37-51	<p>Отделите корни заданного уравнения, пользуясь графическим методом.</p> <p>По методу половинного деления вычислите один корень заданного уравнения с точностью <math>10^{-3}</math> с помощью «ручной» расчетной таблицы и калькулятора.</p> <p><b>ПРИМЕР.</b></p> <p>Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений</p> <p>Для графического отделения корней уравнения <math>\sin 2x - \ln x = 0</math> преобразуем его к равносильному уравнению <math>\sin 2x = \ln x</math> и отдельно построим графики функций <math>y = \sin 2x</math> и <math>y = \ln x</math>.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Из графика вполне очевидно, что уравнение имеет единственный корень <math>\xi</math> и этот корень находится на отрезке <math>[1; 1,5]</math>. Вычислим для проверки значения функции <math>f(x) = \sin 2x - \ln x</math> на концах отрезка <math>[1; 1,5]</math>: <math>f(1) = 0,909298</math>; <math>f(1,5) = -0,264344</math>. Как видно, корень на отрезке <math>[1; 1,5]</math> действительно имеется. Рассмотренный прием позволяет при желании сузить отрезок, полученный графическим способом. Так, в нашем примере, имеем <math>f(1,3) = 0,253138 &gt; 0</math>, так что отрезком, на котором находится корень, можно считать <math>[1,3; 1,5]</math>.</p> <p>Найдём корень уравнения <math>\sin 2x - \ln x = 0</math> на отрезке <math>[1,3; 1,5]</math> с точностью до <math>10^{-3}</math>.</p>

*Решение:* Уравнение  $\sin 2x - \ln x = 0$  имеет единственный корень на отрезке  $[1,3;1,5]$

Уточним корень уравнения: Найдем середину отрезка  $[1,3;1,5]$ :  $c = \frac{a+b}{2} = \frac{1,3+1,5}{2} = 1,4$ .

Определим, на каком из полученных отрезков  $[1,3;1,4]$  и  $[1,4;1,5]$  функция  $f(x) = \sin 2x - \ln x$  меняет свой знак.

$$1) [1,3;1,4]: \begin{aligned} f(1,3) &= \sin(2 \cdot 1,3) - \ln(1,3) > 0; \\ f(1,4) &= \sin(2 \cdot 1,4) - \ln(1,4) < 0. \end{aligned} \quad 2) [1,4;1,5]: \begin{aligned} f(1,4) &= \sin(2 \cdot 1,4) - \ln(1,4) < 0; \\ f(1,5) &= \sin(2 \cdot 1,5) - \ln(1,5) < 0. \end{aligned}$$

Значит, корень уравнения находится на отрезке  $[1,3;1,4]$ .

Проверим, достигается ли заданная точность решения  $10^{-3}$ :

$$\varepsilon = \frac{1,4 - 1,3}{2} = 0,05 > 10^{-3}, \text{ точность не достигнута.}$$

Разделим отрезок  $[1,3;1,4]$  пополам точкой  $c = \frac{a+b}{2} = \frac{1,3+1,4}{2} = 1,35$ .

Определим, на каком из полученных отрезков  $[1,3;1,35]$  и  $[1,35;1,4]$  функция  $f(x) = \sin 2x - \ln x$  меняет свой знак.

$$1) [1,3;1,35]: \begin{aligned} f(1,3) &= \sin(2 \cdot 1,3) - \ln(1,3) > 0; \\ f(1,35) &= \sin(2 \cdot 1,35) - \ln(1,35) > 0. \end{aligned} \quad 2) [1,35;1,4]: \begin{aligned} f(1,35) &= \sin(2 \cdot 1,35) - \ln(1,35) > 0; \\ f(1,4) &= \sin(2 \cdot 1,4) - \ln(1,4) < 0. \end{aligned}$$

Значит, корень уравнения находится на отрезке  $[1,35;1,4]$ .

Проверим, достигается ли заданная точность решения  $10^{-3}$ :

$$\varepsilon = \frac{1,4 - 1,35}{2} = 0,025 > 10^{-3}, \text{ точность не достигнута.}$$

Снова разделим отрезок  $[1,35;1,4]$  пополам точкой  $c = \frac{a+b}{2} = \frac{1,35+1,4}{2} = 1,375$ .

Определим, на каком из полученных отрезков  $[1,35;1,375]$  и  $[1,375;1,4]$  функция  $f(x) = \sin 2x - \ln x$  меняет свой знак.

$$1) [1,35;1,375]: \begin{aligned} f(1,35) &= \sin(2 \cdot 1,35) - \ln(1,35) > 0; \\ f(1,375) &= \sin(2 \cdot 1,375) - \ln(1,375) > 0. \end{aligned} \quad 2) [1,375;1,4]: \begin{aligned} f(1,375) &= \sin(2 \cdot 1,375) - \ln(1,375) > 0; \\ f(1,4) &= \sin(2 \cdot 1,4) - \ln(1,4) < 0. \end{aligned}$$

Значит, корень уравнения находится на отрезке  $[1,375;1,4]$ .

Проверим, достигается ли заданная точность решения  $10^{-3}$ :

$$\varepsilon = \frac{1,4 - 1,375}{2} = 0,0125 > 10^{-3}, \text{ точность не достигнута.}$$

Продолжая делить отрезок пополам и проверять знаки функции на новых промежутках, до тех пор, пока не будет достигнута нужная точность решения, получим:

Решение уравнения с точностью  $10^{-3}$ :  $x=1,399$ .

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	$10 - 0,5x^2 = 2^{-x}$	-

### Собеседование (вопросы к кейс-заданию)

№ задания	Формулировка вопроса
52	Что означает «решить уравнение аналитически» и «решить уравнение численно»?
53	В чем заключается задача отделения корней?
54	В чем состоит основная идея метода половинного деления?
55	Может ли метод половинного деления дать точное значение корня уравнения?

Критерии и шкалы оценки теста:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

85-100% - **отлично**;

75- 84,99% - **хорошо**;

60-74,99% - **удовлетворительно**;

0-59,99% - **неудовлетворительно**.

Критерии оценки кейс-задания:

кейс–задание выполнено полностью, обучающийся привел полную четкую аргументацию выбранного решения, продемонстрировал хорошие теоретические знания, нет вычислительных ошибок – **отлично**;

кейс–задание выполнено полностью, теоретическое обоснование ограничено, есть 1-2 вычислительные ошибки – **хорошо**;

кейс–задание выполнено более чем на 2/3, обучающийся показывает явный недостаток теоретических знаний, есть 3-5 вычислительные ошибки – **удовлетворительно**;

кейс-задание не выполнено, или выполнено менее чем на треть, если решение и обозначено то оно не является верным, 6 и более вычислительные ошибки - **неудовлетворительно**.

### Собеседование (вопросы к кейс-заданию)

Критерии оценки:

обучающийся ответил на все вопросы, допустил ошибок в ответе - **отлично**;

обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки - **хорошо**;

обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки - **удовлетворительно**;

обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 2 ошибок - **неудовлетворительно**.

#### № 3.3.3

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

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

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

№ задания	Банк тестовых заданий
Выбрать один ответ	
56	При решении систем уравнений методом Гаусса нельзя: <b>А умножать любой столбец на некоторое число</b> Б удалять равные или пропорциональные строки кроме одной В любую строку умножать или делить на некоторое число
57	Условие сходимости итерационного процесса: модули диагональных коэффициентов для каждого уравнения системы должны быть больше либо равны сумме модулей остальных коэффициентов этого уравнения, является.... <b>А Достаточным</b> Б Необходимым В Необходимым и достаточным
58	В честь Филиппа Зейделя <b>А Назвали кратер на обратной стороне Луны</b> Б Названа одна из малых планет В Отчеканили медаль с портретом ученого
Выбрать несколько ответов	
59	К прямым методам решения СЛАУ относятся <b>А правило Крамера</b> <b>Б метод обратной матрицы</b> <b>В метод Гаусса</b> Г метод Зейделя
60	В каких случаях используют итерационные методы решения СЛАУ? <b>А когда рассматриваются системы с большим числом уравнений</b> <b>Б накапливаются большие погрешности в прямых методах</b> В когда можно получить решение системы в точном виде

№ задания	Тематика практических занятий
61	Решение СЛАУ: вычисление определителей и нахождение обратной матрицы с помощью метода Гаусса.
62	Решение СЛАУ: метод Якоби.
63	Составление таблицы: достоинства и недостатки точных и итерационных методов.

#### Критерии оценки:

практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета (вычислительной ошибки) – **отлично**;

практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов (двух вычислительных ошибок) - **хорошо**;

практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов (вычислительных ошибок) - **удовлетворительно**;

число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий - **неудовлетворительно**.

#### № 3.3.4

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

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

№ задания	Банк тестовых заданий
	Выбрать один ответ
64	Погрешность интерполяции меньше, если количество узлов..... <b>А больше</b> Б меньше В постоянно
65	Чем при линейной интерполяции соединяются табличные значения функции в смежных узлах? <b>А отрезками</b> Б кривыми В точками
66	Интерполяция многочленом Лагранжа дает высокую точность, если значения функции в смежных узлах..... <b>А изменяются достаточно медленно</b> Б изменяются достаточно быстро В не изменяются

№ задания	Тематика практических занятий	
	67	Интерполирование функций: многочлен Лагранжа.
68	Аппроксимация функций: метод наименьших квадратов.	
№ задания	Тематика домашнего задания (составление сводной (обобщающей) таблицы по теме)	
	69	Построение интерполяционных многочленов Лагранжа и Ньютона.
	70	Интерполяция сплайнами.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует содержанию темы; таблица домашнего задания логически выстроена, имеет четкую структуру; соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению; домашнее задание выполнено в установленный срок.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется обучающемуся, если домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует содержанию темы; таблица домашнего задания логически не выстроена, не имеет четкую структуру; не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению; домашнее задание не выполнено в установленный срок.

### № 3.3.5

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

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

Банк тестовых заданий	
Выбрать один ответ	
71	С чем связано использование численных методов для вычисления определенных интегралов? <b>А первообразная функция слишком сложная</b> Б подынтегральная функция задана таблично В табличный интеграл
Выбрать несколько ответов	
72	Какие формулы используются для вычисления определенных интегралов? <b>А Ньютона-Лейбница</b> <b>Б Симпсона</b> <b>В прямоугольников</b> <b>Г трапеций</b> Д касательных

Тематика практических занятий	
№ задания	
73	Задачи численного интегрирования.
74	Формулы Ньютона-Котеса.
Тематика домашнего задания (составление сводной (обобщающей) таблицы по теме)	
75	Применение составных квадратурных формул.

### № 3.3.6

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами,

руководством, клиентами.

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

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

№ задания	Банк тестовых заданий
Выбрать один ответ	
76	Что является решением дифференциального уравнения? <b>А функция</b> Б производная функции В дифференциал функции
77	В чем основная идея метода Рунге-Кутты? <b>А на каждом шаге вычислять значение функции в нескольких точках</b> Б на каждом шаге вычислять частные производные функции
78	Какой из одношаговых методов является более точным? <b>А Рунге-Кутты</b> Б Эйлера
Выбрать несколько ответов	
79	На какие группы подразделяются приближенные методы решения дифференциальных уравнений? <b>А аналитические</b> <b>Б графические</b> <b>В численные</b> Г табличные
90	В каком виде можно получить приближенное решение дифференциального уравнения по методу Эйлера? <b>А таблица</b> <b>Б ломаная</b> В формула

№ задания	Тематика практических занятий
91	Методы Рунге-Кутта четвертого порядка.

№ задания	Тематика домашнего задания (составление сводной (обобщающей) таблицы по теме)
92	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.

**3.4. Задания для проведения дифференцированного зачёта.** ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

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

**№3.4.1. Собеседование (вопросы для дифференцированного зачёта)**

№ задания	Формулировка вопроса
93	Что даёт отделение (локализация) корней?
94	Каков алгоритм метода сканирования, применяемый для локализации корней функции на заданном интервале исследования?
95	В чём заключается геометрический смысл метода половинного деления?
96	Всегда ли позволяет метод половинного деления вычислить отделённый корень уравнения с заданной погрешностью?
97	Как выбирается начальное приближение в методе половинного деления?
98	В чём заключается геометрический смысл метода хорд?
99	Как выбирается начальное приближение в методе хорд?
100	Какими свойствами должна обладать функция $f(x)$ , чтобы методом хорд можно было решить уравнение $f(x) = 0$ ?
101	Какой конец хорды неподвижен при реализации метода?
102	В чём заключается геометрический смысл метода Ньютона?
103	Как выбирается начальное приближение в методе Ньютона?
104	Каков критерий окончания итерационного процесса в методе Ньютона?
105	Какой функцией заменяется левая часть уравнения $f(x) = 0$ в методе итераций?
106	Как выбирается начальное приближение в методе простых итераций?
107	Сформулировать условие сходимости метода простых итераций.
108	Каков критерий окончания итерационного процесса в методе простых итераций?
109	Что понимают под обусловленностью вычислительной задачи?
110	В чём заключается прямой ход в методе Гаусса?
111	В чём заключается обратный ход метода Гаусса?
112	Как в алгоритме метода Гаусса вычисляется определитель?
113	Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом прямоугольников?
114	Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом трапеций?
115	Каков критерий практической оценки погрешности вычисления интеграла методом трапеций?
116	Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом Симпсона?
117	Каков критерий практической оценки погрешности вычисления интеграла методом Симпсона?

### №3.4.2. Задания для итогового теста.

№ задания	Банк тестовых заданий
	Выбрать один ответ
118	В чём выражается обычно относительная погрешность? <b>А В процентах (%)</b> Б В процентах на единицу (%/ед.) В В штуках (шт.)
119	К несуществующим видам погрешностей относится <b>А Результирующая погрешность</b> Б Неустраняемая погрешность В Погрешность метода
120	Предельная относительная погрешность произведения находится по формуле <b>А <math>d(xy) = dx + dy</math></b> Б $d(xy) = dx - dy$ В $d(xy) = dx * dy$

121	<p>В чем заключается задача отделения корней?</p> <p><b>А В установлении количества корней, а так же наиболее тесных промежутков, каждый из которых содержит только один корень</b>          Б В установлении количества корней          В В установлении корня решения уравнения</p>
122	<p>Комбинированный метод хорд и касательных заключается в следующем:</p> <p><b>А На каждом шаге (итерации) вычисляются два приближения и приближение к корню происходит с двух сторон</b>          Б При реализации метода при каждой итерации необходимо вычислять не только значения <math>F(x)</math>, но и ее производную          В Метод ограничивается вычислениями только значения <math>F(x)</math></p>
123	<p>Какой метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных</p> <p><b>А метод Гаусса</b>          Б метод обратных матриц          В аналитический метод</p>
124	<p>Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов называется...</p> <p><b>А итерационным методом</b>          Б точным методом          В методом Зейделя</p>
125	<p>Интерполяция – это...</p> <p><b>А Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений</b>          Б Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения          В Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным</p>
126	<p>Отделение корней можно выполнить двумя способами:</p> <p><b>А аналитическим и графическим</b>          Б аналитическим и систематическим          В приближением и отделением</p>
127	<p>Итерация – это ....</p> <p><b>А Повторение, результат повторного применения какой-либо математической операции</b>          Б Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным          В Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения</p>
128	<p>Конечными разностями первого порядка называют...</p> <p><b>А Разность между значениями функций в соседних узлах интерполяции</b>          Б Сумму соседних узлов интерполяций          В Сумму между значениями функций в соседних узлах интерполяции</p>
129	<p>В основе какого метода лежит идея графического построения решения дифференциального уравнения, однако этот метод дает одновременно и способ нахождения искомой функции в численной форме?</p> <p><b>А Метод Эйлера</b>          Б Метод Лагранжа          В Метод Коши</p>

130	. Пусть $a=2,91385$ и $Da = 0,0097$ . Тогда в числе $a$ верны в широком смысле: <b>A 2,9,1</b> Б 2,9 В Все цифры
131	. Уравнение $\sin 2x - \ln x = 0$ имеет единственный корень на отрезке... <b>A [1; 1.5]</b> Б [0; 0.5] В [-1;1]
Выбрать несколько ответов	
132	. К методам уточнения корней относятся ... <b>A Метод последовательных приближений (метод итераций)</b> <b>Б Метод хорд</b> <b>В Метод касательных</b> Г Метод аппроксимации Д метод Зайделя

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Дифференцированный зачёт по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

## 5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критериев и шкал оценки

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>5.1.</b> <b>ОК 1. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</b> <b>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</b> <b>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</b> <b>ПК 5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.</b>					
<b>Знать:</b> -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.	Знание методов хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действий над ними, оценку точности вычислений.	Результаты тестирования	Обучающимся даны правильные ответы на 85-100% тестовых вопросов	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающимся даны правильные ответы на 75-84,99% тестовых вопросов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающимся даны правильные ответы на 60-74,99% тестовых вопросов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающимся даны правильные ответы менее чем на 59,99% тестовых вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
		Собеседование (дифференцированный зачёт)	Обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил на все вопросы, допустил более 1, но менее 3 ошибок	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
Обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)			
<b>Уметь:</b>	Давать математические	Собеседование	практическое задание выполнено в установленный срок с использованием	Отлично	Освоена (повышенный)

<p>-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>	<p>характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.  Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</p>	(вопросы к практическим работам)	<p>рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета (вычислительной ошибки)</p>		
			<p>практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней:  а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов (двух вычислительных ошибок)</p>	Хорошо	Освоена (повышенный)
			<p>практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов (вычислительных ошибок))</p>	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			<p>число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</p>	Неудовлетворительно	Не освоена
		Выполнение кейс-заданий	кейс–задание выполнено полностью, обучающийся привел полную четкую аргументацию выбранного решения,	Отлично	Освоена (повышенный)

			продemonстрировал хорошие теоретические знания, нет вычислительных ошибок		
			кейс–задание выполнено полностью, теоретическое обоснование ограничено, есть 1-2 вычислительные ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			кейс–задание выполнено более чем на 2/3, обучающийся показывает явный недостаток теоретических знаний, есть 3-5 вычислительные ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			кейс-задание не выполнено, или выполнено менее чем на треть, если решение и обозначено то оно не является верным, 6 и более вычислительные ошибки	Неудовлетворительно	Не освоена
		Выполнение домашнего задания	домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует содержанию темы; таблица домашнего задания логически выстроена, имеет четкую структуру; соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению; домашнее задание выполнено в установленный срок	Зачтено	Освоена
			домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует содержанию темы; таблица домашнего задания логически не выстроена, не имеет четкую структуру; не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению; домашнее задание не выполнено в установленный срок	Не зачтено	Не освоена

**5.2**

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

**ОК 9.** Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

**ОК 10.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

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

<p><b>Знать:</b> -методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p>	<p>Знание методов решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p>	<p>Результаты тестирования</p>	<p>Обучающийся ответил правильно на 85-100% вопросов</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>Обучающийся ответил правильно на 75-84,99% вопросов</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>Обучающийся ответил правильно на 60-74,99% вопросов</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Освоена (базовый)</p>
			<p>Обучающийся ответил правильно менее чем на 59,99% вопросов</p>	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Не освоена</p>
		<p>Собеседование (экзамен)</p>	<p>Обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>Обучающийся ответил на все вопросы, допустил более 1, но менее 3 ошибок</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Освоена (базовый)</p>
			<p>Обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок</p>	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Не освоена</p>
		<p>Собеседование (вопросы к практическим работам)</p>	<p>практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета (вычислительной ошибки)</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>

<b>Уметь:</b> -использовать основные численные методы решения математических задач; -выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;	Использовать основные численные методы решения математических задач. Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи.		недочета; б) или не более двух недочетов (двух вычислительных ошибок)				
			практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов (вычислительных ошибок)	Удовлетворительно	Освоена (базовый)		
			число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий	Неудовлетворительно	Не освоена		
		Выполнение кейс-заданий			кейс–задание выполнено полностью, обучающийся привел полную четкую аргументацию выбранного решения, продемонстрировал хорошие теоретические знания, нет вычислительных ошибок	Отлично	Освоена (повышенный)
					кейс–задание выполнено полностью, теоретическое обоснование ограничено, есть 1-2 вычислительные ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
					кейс–задание выполнено более чем на 2/3, обучающийся показывает явный недостаток теоретических знаний, есть 3-5 вычислительные ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
					кейс-задание не выполнено, или выполнено менее чем на треть, если решение и обозначено то оно не является верным, 6 и более вычислительные ошибки	Неудовлетворительно	Не освоена
		Выполнение домашнего задания			домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается наличие	Зачтено	Освоена

			<p>обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует содержанию темы; таблица домашнего задания логически выстроена, имеет четкую структуру; соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению; домашнее задание выполнено в установленный срок</p>		
			<p>домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует содержанию темы; таблица домашнего задания логически не выстроена, не имеет четкую структуру; не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению; домашнее задание не выполнено в установленный срок</p>	Не зачтено	Не освоена

