

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»  
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
КузГТУ в г.Белово  
И.К. Костинец

**Рабочая программа дисциплины**

**Численные методы**

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Присваиваемая квалификация  
«Специалист по информационным системам»

Форма обучения: очная

Год набора 2023

Белово 2023

Рабочую программу составил: преподаватель Макарчук Р.С.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Экономики и информационных технологий»

Протокол № 10 от «13» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой: Верчагина И.Ю.

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Протокол № 9 от «16» мая 2023 г.

Председатель комиссии: Колечкина И.П.

## Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины
2. Структура и содержание дисциплины
3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
4. Организация самостоятельной работы обучающихся
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
6. Иные сведения и (или) материалы

# 1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

Знать: алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  
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: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  
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.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;

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: структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;

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.

профессиональных компетенций:

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

Знать: основные методы сравнительного анализа программных продуктов и средств разработки.

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: проводить сравнительный анализ программных продуктов;

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.

Иметь практический опыт: обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения

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

Знать: основные модели построения информационных систем, их структуру, особенности и области применения.

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: проводить анализ предметной области;

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.

Иметь практический опыт: анализировать предметную область.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

Знать:

- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

- 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.

- основные методы сравнительного анализа программных продуктов и средств разработки.

- основные модели построения информационных систем, их структуру, особенности и области применения.

- приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;

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

Уметь:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

- 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.

- проводить сравнительный анализ программных продуктов;

- проводить анализ предметной области;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.
- структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;

Иметь практический опыт:

- обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения
- анализировать предметную область.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 2 / Семестр 3</b>			
<b>Объем дисциплины</b>	72		
в том числе:			
<i>лекции, уроки</i>	34		
<i>лабораторные работы</i>			
<i>практические занятия</i>	18		
Консультации	6		
Самостоятельная работа	8		
Промежуточная аттестация	6		
Индивидуальное проектирование			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен		

### 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема 1. Элементы теории погрешностей.	<b>Элементы теории погрешностей.</b>	<b>7</b>
	1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	4
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>
	Практическое занятие 1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме "Элементы теории погрешностей"	<b>1</b>
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	<b>2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.</b>	<b>12</b>
	1. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	6
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. Решение алгебраических и трансцендентных	4

	уравнений методами хорд и касательных.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме "Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений"	2
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	<b>Решение систем линейных алгебраических уравнений.</b>	<b>12</b>
	1. Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	6
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие 3. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2
	Практическое занятие 4. Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме "Решение систем линейных алгебраических уравнений".	<b>2</b>
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.	<b>Интерполирование и экстраполирование функций.</b>	<b>13</b>
	1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	4
	2. Интерполирование сплайнами.	4
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие 5. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.	2
	Практическое занятие 6. Применение метода наименьших квадратов для нахождения параметров линейной и нелинейной зависимости.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме "Интерполирование и экстраполирование функций".	<b>1</b>
Тема 5. Численное интегрирование.	<b>Численное интегрирование.</b>	<b>9</b>
	1. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	4
	2. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>
	Практическое занятие 7. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме " Численное интегрирование".	<b>1</b>
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	<b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b>	<b>7</b>
	1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	2
	2. Метод Рунге – Кутта.	2
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>
	Практическое занятие 8. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме "Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений".	<b>1</b>

Консультации	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
<b>Всего:</b>	<b>72</b>

### 3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 3.1 Специальные помещения для реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» предусмотрены специальные помещения:

**Специальное помещение № 306 (Кабинет математических дисциплин)** представляет собой учебную аудиторию для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Перечень основного оборудования:

Проекционный экран

Переносной ноутбук

Проектор Acer X1230S, максимальное разрешение 1024x768

Доска

Переносная кафедра

Учебная мебель

Учебно-наглядные пособия:

Тематические иллюстрации.

Программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

Пакеты программных продуктов Office 2010.

Средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1. Основная литература

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : Учебное пособие / В. Д. Колдаев; под ред. проф. Л. Г. Гагариной. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2021. – 336 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 9785819907795. – Текст : непосредственный.

##### 3.2.2. Дополнительная литература

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513780>.

2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514036>.

3. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-



11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518500>.

### 3.2.3 Методическая литература

1. Численные методы: методические материалы для обучающихся специальности СПО 09.02.07 "Информационные системы и программирование" очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики; сост.: Е. Н. Грибанов, А. В. Чередниченко. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – 16 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9327> (дата обращения: 13.01.2020). – Текст: электронный.

### 3.2.4 Интернет ресурсы

Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.

Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru>.

Электронная обучающая система филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>.

Электронные библиотечные системы:

- Образовательная платформа Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>.

- Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

- Электронная библиотека издательства Академия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://academia-library.ru/>

- Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>

Математический портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mathportal.net/> свободный. – Загл. с экрана.

## 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины. Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрено:

**Помещение № 219 для самостоятельной работы обучающихся** оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Перечень основного оборудования:

Общая локальная компьютерная сеть Интернет.

Автоматизированные рабочие места – 10

Компьютер-моноблок Lenovo Idea Centre C225 -10 шт.

Диагональ 18.5" Разрешение 1366 x 768

Типовая конфигурация AMD E-Series / 1.7 ГГц / 2 Гб / 500 Гб

Гигабитный Ethernet

Максимальный объем оперативной памяти 8Гб

Интерфейсы RJ-45 и HDMI.

Учебная мебель

Учебно-наглядные пособия:

Информационные стенды 2 шт.  
Тематические иллюстрации.

Программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

Пакеты программных продуктов Office 2010.

Средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus

Доступ к электронным библиотечным системам «Лань», «Юрайт», «Академия», «Znanium.com»

библиотеке КузГТУ, справочно - правовой системе «КонсультантПлюс», электронной информационно-образовательной среде филиала КузГТУ в г. Белово, информационно-коммуникационной сети «Интернет».

АБИС: 1-С библиотека.

**Помещение № 318 для самостоятельной работы обучающихся** оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Перечень основного оборудования:

Общая локальная компьютерная сеть Интернет.

Автоматизированные рабочие места – 20

Ноутбуки-20

Автоматизированное рабочее место преподавателя

Процессор Intel Core i3-2120 Sandy Bridge 3300 МГц s1155, оперативная память 8 Гб (2x4 Гб) DDR3 1600МГц, жёсткий диск 500 Гб 7200 rpm

Видео-карта AMD Radeon RX 560 2 Гб

Принтер лазерный HP LaserJet Pro M104a

Интерактивная система SmartBoardSB680

Переносная кафедра

Флипчарт

Учебная мебель

Учебно-наглядные пособия:

Перекидные системы – 2шт.

Тематические иллюстрации

Программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

Пакеты программных продуктов Office 2010

Средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus

Программный комплекс Smart для интерактивных комплектов.

Доступ к электронным библиотечным системам «Лань», «Юрайт», «Академия», «Znanium.com» электронной библиотеке КузГТУ, электронной информационно-образовательной среде филиала КузГТУ в г. Белово, информационно-коммуникационной сети «Интернет».

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **5.1 Паспорт фонда оценочных средств**

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Результаты, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля результатов, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Тема 1. Элементы теории погрешностей.	1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	ОК 1, 2 ПК 3.4 ПК5.1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <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><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части;</li> <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><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснования выбора методологии и средств разработки программного обеспечения</li> <li>- анализа предметной области.</li> </ul>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
2	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	ОК 1, 2 ПК 3.4 ПК5.1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</li> <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><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять этапы решения задачи</li> <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><b>Иметь практический опыт:</b></p>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснования выбора методологии и средств разработки программного обеспечения</li> <li>- анализа предметной области.</li> </ul>	
3	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	ОК 1, 2 ПК 3.4 ПК5.1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы проектной деятельности</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> <li>- современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <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><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <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><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснования выбора методологии и средств разработки программного обеспечения</li> <li>- анализа предметной области.</li> </ul>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
4	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.	ОК 1, 2 ПК 3.4 ПК5.1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений;</li> <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><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команд;</li> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</li> <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</li> </ul>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.

				<p>точность 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> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснования выбора методологии и средств разработки программного обеспечения;</li> <li>- анализа предметной области.</li> </ul>	
5	Тема 5. Численное интегрирование.	<p>Формулы Ньютона Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.</p>	<p>ОК 1, 2 ПК 3.4 ПК5.1</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <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><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение</li> <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><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснования выбора методологии и средств разработки программного обеспечения</li> <li>- анализа предметной области.</li> </ul>	<p>Опрос по контрольным вопросам, решение задач.</p>
6	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	<p>Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты.</p>	<p>ОК 1, 2 ПК 3.4 ПК5.1</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <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><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> </ul>	<p>Опрос по контрольным вопросам, решение задач.</p>

				- 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. <b>Иметь практический опыт:</b> - обоснования выбора методологии и средств разработки программного обеспечения; - анализа предметной области.	
--	--	--	--	--	--

### 5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Для текущего контроля по темам дисциплины используется опрос в устной и письменной формах, письменные задания.

Примерные вопросы:

1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
2. Найти параметры нелинейной зависимости методом наименьших квадратов.
3. Найти определенный интеграл методом прямоугольников.

Примерные задачи:

1. Найти решение уравнения методом Ньютона.
2. Вычислить значение определенного интеграла по формуле Ньютона – Котеса.
3. Численное решение дифференциального уравнения.

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

В формой промежуточной аттестации является экзамен. В процессе аттестации определяется сформированность общих компетенций, обозначенных в рабочей программе. Инструментом измерения сформированности компетенций, является ответ обучающегося на поставленный ему вопрос и решение четырех, поставленных перед ним, задач.

Примерные вопросы к экзамену.

1. Решить алгебраическое уравнение методом хорд.
2. Решить алгебраическое уравнение методом касательных.
3. Решить алгебраическое уравнение методом проб и методом простой итерации.
4. Решить алгебраическое уравнение методом простой итерации.
5. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
6. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом итераций.
7. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.
8. Найти параметры линейной зависимости методом наименьших квадратов.
9. Найти параметры нелинейной зависимости методом наименьших квадратов.
10. Найти определенный интеграл методом прямоугольников.
11. Найти определенный интеграл методом трапеций.
12. Найти определенный интеграл методом Симпсона.
13. Решить обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка методом Эйлера и Рунге-Кутты.

Примерные экзаменационные задачи:

1. Определить верные цифры приближенного значения  $a_p = 2,721$  числа  $e$ , если известно, что  $e=2,71828\dots$
2. Найти относительную и абсолютную погрешности приближенных чисел: а) 3,142, б)  $82,997925 \cdot 10^8$
3. Найти сумму приближенных чисел, все цифры которых являются верными в широком смысле, и ее предельную абсолютную и относительную погрешности и  $= 0,259 + 45,12 + 1,0012$ .

### 5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### Текущий контроль

При проведении текущего контроля по дисциплине обучающиеся представляют преподавателю задания на каждом практическом занятии. Преподаватель анализирует содержание представленных работ, после чего оценивает достигнутый результат. Устный опрос проводится на каждом занятии. Критерии оценивания:

- 90...100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60...79 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0...59 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов; при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...59	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	2	3	4	5

До промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все требования текущего контроля.

#### Экзамен

Инструментом измерения сформированности компетенций на экзамене является устный ответ на один вопрос и выполнение 4 заданий, а также наличие зачета по каждой единице текущего контроля. Критерии оценивания:

- 90...100 баллов – при правильном и полном ответе на вопрос, правильном выполнении всех заданий;
- 80...89 баллов – при правильном и полном ответе на вопрос, правильном выполнении трех заданий;
- 60...79 баллов – при неполном ответе на вопрос, правильном выполнении не менее двух заданий;
- 0...59 баллов – при неполном ответе на вопрос, правильно выполнено менее двух заданий.

Количество баллов	0...59	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	2	3	4	5

### 6. Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств.