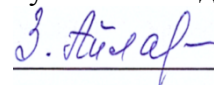


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

**ВЛАДИКАВКАЗСКИЙ ФИЛИАЛ**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической работе



З.К. Айларова

«01» \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

специальность

09.02.07 Информационные системы и программирование

Владикавказ  
2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.10 Численные методы» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Разработчик:

Ходова М.К. – преподаватель Владикавказского филиала Финуниверситета.

Рецензенты:

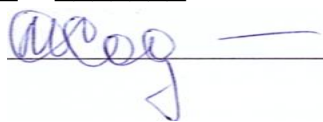
Р.И. Бтемирова – канд. пед. наук, декан финансово – экономического факультета Владикавказского филиала Финуниверситета.

.Т.Т. Магкоев - доктор физ.-мат. наук, профессор, заведующий кафедрой «Физика конденсированного состояния» ФГОБУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет» им. К.Л. Хетагурова.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии общеобразовательных дисциплин

Протокол от « 18 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2021 г. № 11

Председатель комиссии



М.К. Ходова

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15

# **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.10 Численные методы» является частью образовательной программы, разрабатываемой и утверждаемой образовательной организацией, в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные технологии и программирование.

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Учебная дисциплина «ОП.10 Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина формирует следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

<b>Код (ОК, ПК)</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 11.1	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

В результате освоения учебной 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.

В результате освоения учебной дисциплины 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.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Максимальная учебная нагрузка обучающихся (всего)</b>	<b>48</b>
<b>Обязательная учебная нагрузка обучающихся (всего)</b>	<b>44</b>
в том числе:	
лекции, уроки	24
практические занятия	20
лабораторные занятия	
семинарские занятия	
курсовое проектирование	
консультации	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>4</b>
в том числе:	
работа с материалами периодической печати	
написание реферата, доклада	4
создание мультимедийного проекта	
<b>Промежуточная аттестация-дифференцированный зачет</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### «ОП.10 Численные методы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5
<b>Раздел 1.</b> <b>Элементы теории погрешностей</b>		<b>7</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.1
<b>Тема 1.1.</b> Погрешность результата численного решения.	<b>Содержание учебного материала:</b> Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2	
<b>Тема 1.2.</b> Приближенные числа. Действия над приближенными числами.	<b>Содержание учебного материала:</b> Абсолютная погрешность. Относительная погрешность. Десятичная запись приближенных чисел. Действия над приближенными числами.	2	
<b>Тема 1.3.</b> <b>Практическое занятие.</b> Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближенными числами.	<b>Содержание учебного материала:</b> Применение методов дифференциального исчисления к оценке погрешности.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> написание сообщения (доклада, реферата), создание электронной презентации по темам: «Классификация погрешностей», «Действия над приближенными числами».	1	
<b>Раздел 2.</b> <b>Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>		<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.1
<b>Тема 2.1.</b> Численные методы решения уравнений.	<b>Содержание учебного материала:</b> Алгебраические и трансцендентные уравнения. Общие понятия. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	2	
<b>Тема 2.2.</b> Задачи, приводящие к уравнениям.	<b>Содержание учебного материала:</b> Примеры задач, приводящих к уравнениям. Отделение корней.	2	

<b>Тема 2.3.</b> <b>Практическое занятие.</b> Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления	<b>Содержание учебного материала:</b> Уточнение корня методом проб. Уточнение корня методом хорд и касательных. Нахождение приближения корня уравнения.	2	
<b>Тема 2.4.</b> <b>Практическое занятие.</b> <b>Решение алгебраических</b> и трансцендентных уравнений методом итераций.	<b>Содержание учебного материала:</b> Нахождение приближения корня методом итераций.	2	
<b>Раздел 3.</b> <b>Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>		<b>9</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.1
<b>Тема 3.1.</b> Численные методы линейной алгебры.	<b>Содержание учебного материала:</b> Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Жордана - Гаусса. Вычисление обратной матрицы методом Жордана - Гаусса.	2	
<b>Тема 3.2.</b> Точные и приближенные методы решения систем линейных уравнений.	<b>Содержание учебного материала:</b> О точности решений систем линейных алгебраических уравнений. Метод итераций решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя.	2	
<b>Тема 3.3.</b> <b>Практическое занятие.</b> Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	<b>Содержание учебного материала:</b> Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана – Гаусса.	2	
<b>Тема 3.4.</b> <b>Практическое занятие.</b> Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	<b>Содержание учебного материала:</b> Приближённые методы решения систем линейных уравнений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> написание сообщения (доклада, реферата), создание электронной презентации по темам: «Численные методы линейной алгебры», «Приближенные методы решения систем линейных уравнений».	1	
<b>Раздел 4.</b> <b>Интерполирование и экстраполирование функций</b>		<b>7</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.1
<b>Тема 4.1.</b> Интерполяция. Интерполирование при помощи многочлена.	<b>Содержание учебного материала:</b> Постановка задачи интерполяции. Интерполирование при помощи многочлена.	2	



<b>Тема 4.2.</b> <b>Практическое занятие.</b> Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.	<b>Содержание учебного материала:</b> Интерполяционная формула Лагранжа. Конечные разности. Разделенные разности. Интерполяционная формула Ньютона.	2	
<b>Тема 4.3.</b> <b>Практическое занятие.</b> Интерполирование сплайнами.	<b>Содержание учебного материала:</b> Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Эффективный способ построения сплайна.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> написание сообщения (доклада, реферата), по теме: «Интерполирование и экстраполирование функций».	1	
<b>Раздел 5.</b> <b>Численное интегрирование</b>		<b>9</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.1
<b>Тема 5.1.</b> Постановка задачи о численном интегрировании. Основные формулы численного интегрирования.	<b>Содержание учебного материала:</b> Численное интегрирование. Основные формулы численного интегрирования: – формула прямоугольников – формула трапеций – формула Симпсона (парабол).	2	
<b>Тема 5.2.</b> <b>Практическое занятие.</b> Вычисление интегралов с помощью формул Ньютона - Котеса.	<b>Содержание учебного материала:</b> Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	
<b>Тема 5.3.</b> Интегрирование с помощью формул Гаусса.	<b>Содержание учебного материала:</b> Формулы Гаусса. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	
<b>Тема 5.4.</b> <b>Практическое занятие.</b> Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	<b>Содержание учебного материала:</b> Методы прямоугольников, трапеций, парабол для решения задач численного интегрирования.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> написание сообщения (доклада, реферата), создание электронной презентации по теме: «Численное интегрирование».	1	
<b>Раздел 6.</b> <b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>		<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.1
<b>Тема 6.1.</b> Численные методы решения	<b>Содержание учебного материала</b> Задача численного интегрирования дифференциальных уравнений. Простейшие	2	

дифференциальных уравнений.	методы численного интегрирования дифференциальных уравнений.		
<b>Тема 6.2.</b> Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта.	<b>Содержание учебного материала</b> Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге-Кутта.	2	
<b>Тема 6.3.</b> <b>Практическое занятие.</b> Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	<b>Содержание учебного материала</b> Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта.	2	
<b>Тема 6.4.</b> Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.	<b>Содержание учебного материала</b> Алгоритмы решения дифференциальных уравнений численными методами.	2	
<b>Итого учебных занятий</b>		<b>44</b>	
Самостоятельная работа		4	
Консультации			
Промежуточная аттестация			
<b>Всего образовательная нагрузка</b>		<b>48</b>	

### **III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **«ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

##### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине «ОП.10 Численные методы» используются специальные помещения:

- для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кабинет математических дисциплин - учебная аудитория № 54

Оборудование:

Стол – 26 шт.

Стулья – 53 шт.

Набор мебели – 1 шт.

Стол одностумбовый – 1 шт.

Кафедра – 1 шт.

Доска классная – 1 шт.

Компьютер в сборе – 1 шт.

Мультимедийный проектор Beng – 1 шт.

Доска интерактивная – 1 шт.

Выход в Интернет

- для самостоятельной работы обучающихся:

библиотека, включающая читальный зал

Оборудование:

Стол – 20 шт.

Стулья – 40 шт.

Шкаф для книг – 4 шт.

Стеллажи книжные – 13 шт.

Стеллажи выставочные – 4 шт.

Компьютер в сборе – 6 шт.

Телевизор – 1 шт.

Выход в Интернет

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основная литература:**

1. Гателюк, О. В. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — М. : И Юрайт, 2021. — 140 с. — (Серия : Профессиональное образование). — *Режим доступа: <http://biblio-online.ru>*
2. Зенков, А. В. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — М. : Юрайт, 2021. — 122 с. — (Серия : Профессиональное образование). — *Режим доступа: <http://biblio-online.ru>*
3. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Гагариной Л.Г. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. - 336 с. – *Режим доступа: <http://www.znaniium.com>*

##### **Дополнительная литература:**

4. Программирование, численные методы и математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Г. Семакин [и др.]— М.: КноРус, 2021. — 298 с. – *Режим доступа: <http://www.book.ru>*
  5. Методы оптимальных решений. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ под ред. В.А. Колемаева.- М.: Кнорус, 2019.- 194 с. – *Режим доступа: <http://www.book.ru>*
- Электронные ресурсы:**

##### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

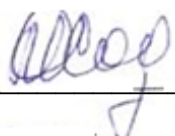
1. Интернет - репозиторий образовательных ресурсов ВЗФЭИ - URL: <http://repository.vzfei.ru>. Доступ по логину и паролю.
2. Электронно-библиотечная система ЭБСООО «Издательский дом ИНФРА-М» - URL: <http://repository.vzfei.ru>. Доступ по логину и паролю.

## IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><b>Освоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними;</li> <li>- 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>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul>	<p>«<b>Отлично</b>» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«<b>Хорошо</b>» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды занятий выполнены с ошибками.</p> <p>«<b>Удовлетворительно</b>» – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«<b>Неудовлетворительно</b>» – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-устный и письменный опрос;</li> <li>-выполнение практических заданий;</li> <li>-компьютерного тестирования по темам;</li> <li>-оценка самостоятельной и творческой работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация -</b> дифференцированный зачет.</p>

Преподаватель \_\_\_\_\_



М.К.Ходова