

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СОВРЕМЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(ПОЧУ «СКПО»)**

**Утверждаю
Директор ПОЧУ «СКПО»
П.Ф. Зубаилова
«29» мая 2025г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

по специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: Программист

Форма обучения – очная

Дербент 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 09.02.07 **Информационные системы и программирование**

Организация-разработчик: Профессиональное образовательное частное учреждение «Современный колледж профессионального образования» (ПОЧУ «СКПО»)

Разработчик:

преподаватель ПЦК ЕСЭд Гасанова С.Х.
(занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании ПЦК

Естественнонаучных и социально-экономических дисциплин

«28» мая 2025 г., протокол №10

Председатель ПЦК Т.Ф. Новрузов
(инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
3.2. Информационное обеспечение обучения	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу (ОПЦ).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20	использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	72
в том числе:	
Лекционные занятия	20
Практические занятия	28
Самостоятельная работа	18
Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Приближенные числа и действия над ними		8	
Тема 1.1. Точные и приближенные числа. Погрешности приближенных чисел	Лекционные занятия	4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
1	Точные и приближенные числа. Источники и виды погрешностей		
2	Абсолютная и относительная погрешности числа, взаимосвязь между ними		
	3	Значащая цифра числа, верная значащая цифра. Округление чисел	
Тема 1.2. Правила действий над приближенными числами	Лекционные занятия	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
1	Правила действий над приближенными числами		
	Практические занятия	2	
	Вычисление значения функции без точного учета погрешностей Вычисление определителя и обращение матрицы по схеме Гаусса		
Раздел 2. Алгебра матриц		8	
Тема 2.1. Матрицы и определители, миноры и алгебраические дополнения	Лекционные занятия	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
1	Матрицы и определители. Миноры и алгебраические дополнения		
2	Обратная матрица, ее свойства. Вычисление обратной матрицы через присоединенную		
	Практические занятия	2	
	Действия над матрицами. Вычисление определителя матрицы		
	Решение простейших матричных уравнений		
Тема 2.2.	Лекционные занятия	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы		
Абсолютная величина, норма и ранг матрицы	1	Абсолютная величина, норма и ранг матрицы		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20		
	Практические занятия		2			
Вычисление ранга матрицы						
Раздел 3. Численные методы			60			
Тема 3.1. Методы решения систем линейных уравнений		Лекционные занятия		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20		
		1	Системы линейных алгебраических уравнений, формы их записей. Проверка системы на совместность и определенность			
		2	Метод главных элементов для решения систем линейных уравнений			
		3	Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса) для решения систем линейных уравнений. Схема Гаусса.			
		4	Схема Гаусса для вычисления определителя матрицы и обращения матрицы			
		5	Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод простой итерации			
		Практические занятия			2	
		Решение неопределенных систем линейных уравнений				
		Решение систем линейных уравнений методом главных элементов				
Решение систем линейных уравнений методом Гаусса						
Тема 3.2. Методы решения алгебраических и		Лекционные занятия		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1		
		1	Алгебраические и трансцендентные уравнения. Границы корней уравнения, правило кольца			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
трансцендентных уравнений	2	Отделение корней уравнения	2	ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	3	Метод половинного деления для решения нелинейных уравнений		
	Практические занятия		2	
	1	Решение нелинейных уравнений методом половинного деления		
	2	Решение нелинейных уравнений комбинированным методом хорд и касательных		
	3	Подготовка к практическим занятиям «Интерполирование и экстраполирование функций»		
	Самостоятельная работа		8	
	Решение задач и упражнений по темам 1-4			
	Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.			
	Составление опорного конспекта «Элементы теории погрешностей»			
Решение нелинейных уравнений методом простой итерации				
Тема 3.3. Интерполирование и экстраполирование функций	Лекционные занятия		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Постановка задачи интерполирования. Интерполяционная формула Лагранжа.		
	2	Конечные разности, их свойства. Таблицы конечных разностей		
	3	Интерполяционные формулы Ньютона		
	4	Интерполирование в середине таблицы. Интерполяционные формулы Гаусса		
	5	Экстраполяция и обратная интерполяция		
	Практические занятия		8	
	Интерполирование по формулам Лагранжа			
	Интерполирование по формулам Ньютона			
Интерполирование по формулам Гаусса				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Тема 3.4. Численное интегрирование	Лекционные занятия		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников, трапеции		
	2	Формула Симпсона (формула парабол) для численного интегрирования		
	3	Формула Ньютона-Котеса, частные случаи формулы		
	Практические занятия		2	
Численное интегрирование по формулам прямоугольников, трапеции, Симпсона, Ньютона-Котеса				
Тема 3.5. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Лекционные занятия		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Дифференциальные уравнения, их виды. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши.		
	2	Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка		
	3	Модификации метода Эйлера: метод ломаных, метод Эйлера-Коши		
	4	Метод Рунге-Кутта для решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка		
	Практические занятия		6	
	Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом ломаных			
	Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом Эйлера-Коши			
Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом Рунге-Кутта				
Тема 3.6. Численное решение задач оптимизации	Самостоятельная работа		8	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15,
	1	Изучить конспект лекций, решить вариативные задачи на тему «Решение уравнений численными методами».		
	2	Изучить конспект лекций, решить вариативные задачи на тему «Численное дифференцирование».		

	3	Решить вариативные задачи на тему «Решение ОДУ численными методами», изучить дополнительную литературу.		
	4	Решить вариативные задачи на тему «Решение алгебраических уравнений методом половинного деления и методом итераций».		
	Практические занятия:			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
	Поиск экстремума функции одной переменной методом Фибоначчи		ЛР 18- ЛР 20
Самостоятельная работа Подготовка к сдаче дифференцированного зачета, выполнение комплексного домашнего задания		2	
Всего		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Лаборатория (учебная аудитория №21, 2 этаж)
368607

Республика Дагестан,
г. Дербент,
ул. Х. Тагиева, зд.33 з

Оборудование лаборатории:

учебная мебель (компьютерные столы и стулья ученические и преподавательские)
системные блоки, мониторы, клавиатуры, компьютерные мыши.

мультимедийный проектор (переносной) – 1 шт.;

проекционный экран – 1 шт.;

Обеспечено подключение и доступ:

- к сети «Интернет»,

- к электронной информационно-образовательной среде;

- к электронной-библиотечной системе (Электронная библиотечная система
Университетская библиотека онлайн <https://biblioclub.ru/>).

комплект лицензионного ПО (операционная система - Windows 10 Pro, текстовый редактор - Microsoft Word 2016

комплект отечественного ПО (операционная система – РЕД ОС, офисный пакет – Р7, Антивирус Касперского)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Тарасенко, Е. О. Численные методы: учебник: [16+] / Е. О. Тарасенко, А. А. Алиханов, А. В. Гладков. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 262 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712307>

2. Формалев, В. Ф. Численные методы: учебник: [16+] / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников. – Москва: Физматлит, 2006. – 399 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333>

3. Гильмутдинов, Р. Ф. Численные методы: учебное пособие / Р. Ф. Гильмутдинов, К. Р. Хабибуллина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 92 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887>

Дополнительные источники

1. Гладков, А. В. Численные методы: учебное пособие: [16+] / А. В. Гладков, П. К. Корнеев, Е. О. Тарасенко; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – Часть 1. – 145 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563066>

2. Численные методы: учебное пособие: [16+] / А. В. Гладков, П. К. Корнеев, Е. О. Тарасенко, М. А. Дерябин; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Часть 2. – 107 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830>

3. Гавришина, О. Н. Численные методы: учебное пособие: [16+] / О. Н. Гавришина, Ю. Н. Захаров, Л. Н. Фомина. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. – 238 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование на знание терминологии по теме; • Контрольная работа • Выполнение индивидуального задания; • Наблюдение за выполнением практического задания. • Оценка выполнения практических работ • Решение ситуационных задач
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные численные методы решения математических задач; - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. 	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	