

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

Физико-математический факультет

Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«29» апреля 2026 г., протокол № 7

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Методы решения сеточных уравнений

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Математика; Информатика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная/заочная

1. Компетенции по дисциплине «Методы решения сеточных уравнений»

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
ПК-3	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Знает способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности ПК-3.3. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)

2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Методы решения сеточных уравнений»

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Задания закрытого типа с одним правильным ответом			
1.		Что такое сеточные уравнения? а) Уравнения, основанные на	ПК-1, ПК-3

		дифференциальных уравнениях б) Уравнения, полученные при дискретизации непрерывных задач с) Уравнения, которые решаются аналитически д) Уравнения, не имеющие решения	
2.		Какой метод используется для приближенного решения дифференциальных уравнений с помощью сеток? а) Метод конечных элементов б) Метод конечных разностей с) Метод Лагранжа д) Метод Монте-Карло	ПК-1, ПК-3
3.		Какой метод обычно используется для решения систем линейных уравнений, возникающих при дискретизации? а) Метод Гаусса б) Метод Ньютона с) Метод Монте-Карло д) Метод простых итераций	ПК-1, ПК-3
4.		Какой тип сетки часто используется в методах конечных элементов? а) Прямоугольная сетка б) Непрерывная сетка с) Нелинейная сетка д) Треугольная или четырехугольная сетка	ПК-1, ПК-3
5.		Что такое устойчивость метода в контексте сеточных уравнений? а) Способность метода давать точные результаты б) Способность метода сохранять свойства при малых изменениях в данных с) Способность метода работать с любыми начальными условиями д) Способность метода быстро сходиться	ПК-1, ПК-3
6.		Что такое сеточная функция в контексте сеточных уравнений? а) Функция, определяющая значения на узлах сетки б) Функция, описывающая границы области с) Функция, используемая для аппроксимации д) Функция, не имеющая значения в узлах	ПК-1, ПК-3

Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами			
7.		Какие из следующих утверждений верны для сеточных уравнений? а) Они получены в результате дискретизации непрерывных задач б) Они всегда имеют единственное решение с) Они могут использоваться для численного решения дифференциальных уравнений д) Они зависят от выбора сетки	ПК-1, ПК-3
8.		Какие типы граничных условий существуют для сеточных уравнений? а) Дирихле б) Невтоновские с) Нейман д) Роберта	ПК-1, ПК-3
9.		Какие факторы влияют на устойчивость численных методов? а) Выбор шага сетки б) Начальные условия с) Граничные условия д) Алгоритм решения	ПК-1, ПК-3
10.		Какие из следующих методов относятся к численным методам решения сеточных уравнений? а) Метод конечных разностей б) Метод конечных элементов с) Метод Гаусса д) Метод Рунге-Кутты	ПК-1, ПК-3
11.		Какие из следующих уравнений могут быть представлены в виде сеточных уравнений? а) Уравнение теплопроводности б) Уравнение навигации с) Уравнение Шрёдингера Д) Уравнение состояния идеального газа	ПК-1, ПК-3
12.		Какие из следующих утверждений верны для метода конечных разностей? а) Он основан на аппроксимации производных б) Он всегда приводит к точным результатам с) Он может быть использован для решения уравнений в частных производных д) Он требует регулярной сетки	ПК-1, ПК-3

Задания закрытого типа. Задачи на соответствие

13.		Сопоставьте термины с их определениями:		ПК-1, ПК-3
		Термин	Определения	
		1. Метод конечных разностей	А. Метод, основанный на разбиении области на сетку	
		2. Сеточная аппроксимация	В. Процесс приближения решения с использованием сетки	
		3. Метод конечных элементов	С. Метод, использующий элементы для решения уравнений	
		4. Устойчивость и сходимость	Д. Свойства методов, определяющие их надежность	
14.		Сопоставьте термины с их определениями:		ПК-1, ПК-3
		Термин	Определения	
		1. Метод наименьших квадратов	А. Условия, задаваемые для решения на границе области	
		2. Граничные условия в сеточных уравнениях	В. Метод, используемый для аппроксимации данных	
		3. Метод простых итераций	С. Метод, использующий простые итерации для нахождения корней	
		4. Сеточные методы для уравнений теплопроводности	Д. Методы, используемые для решения уравнений теплопроводности на сетке	
15.		Сопоставьте термины с их определениями:		ПК-1, ПК-3
		Термин	Определения	

		1. Сеточные уравнения	А. Уравнения, заданные на дискретной сетке	
		2. Метод конечных разностей	В. Метод, использующий аппроксимацию производных	
		3. Метод конечных элементов	С. Метод, основанный на разбиении области на элементы	
		4. Граничные условия	Д. Условия, задаваемые на границе области	
16.		Сопоставьте термины с их определениями:		ПК-1, ПК-3
		Термин	Определения	
		1. Метод Рунге-Кутты	А. Метод для численного интегрирования	
		2. Методы разностной аппроксимации	В. Методы, использующие разности для приближения производных	
		3. Локальная ошибка	С. Ошибка, определяемая на всей области решения	
		4. Глобальная ошибка	Д. Ошибка, зависящая от локального разбиения	
17.		Сопоставьте термины с их определениями:		ПК-1, ПК-3
		Термин	Определения	
		1. Метод прогонки	А. Конкретный способ разбиения области на сетку	
		2. Численные методы	В. Методы, использующие численные подходы для решения уравнений	
		3. Метод Лапласа	С. Метод, использующий преобразование для упрощения уравнений	
		4. Сеточная схема	Д. Метод для решения тридиагональных систем	

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности			
18.		Установите правильную последовательность шагов дискретизации: 1. Определение области решения 2. Определение узлов сетки 3. Выбор типа сетки 4. Применение метода аппроксимации	ПК-1, ПК-3
19.		Установите правильную последовательность шагов при применении метода конечных разностей: 1. Дискретизация уравнения 2. Формулирование граничных условий 3. Построение системы линейных уравнений 4. Решение системы	ПК-1, ПК-3
20.		Установите правильную последовательность шагов при использовании метода конечных элементов: 1. Формулирование элементарных уравнений 2. Разбиение области на конечные элементы 3. Сборка глобальной системы уравнений 4. Применение граничных условий	ПК-1, ПК-3
21.		Установите правильную последовательность шагов для анализа ошибок в численных методах: 1. Вычисление численного решения 2. Определение истинного решения 3. Анализ причин ошибок 4. Оценка ошибок	ПК-1, ПК-3
22.		Установите правильную последовательность шагов при построении сетки: 1. Определение геометрии области 2. Выбор типа сетки (равномерная, неравномерная) 3. Определение размера ячеек 4. Построение сетки	ПК-1, ПК-3

Задания открытого типа на дополнение			
23.		Запишите термин, о котором идёт речь Численный метод, использующий конечные разности для приближенного решения дифференциальных уравнений	ПК-1, ПК-3
24.		Запишите термин, о котором идёт речь Численный метод, применяемый для решения дифференциальных уравнений, который разбивает область на конечные элементы	ПК-1, ПК-3
25.		Запишите термин, о котором идёт речь Способ, описывающий, как вычисляются конечные разности для приближенного решения уравнений	ПК-1, ПК-3
26.		Запишите термин, о котором идёт речь Расстояние между узлами сетки, определяющее разрешающую способность численного метода	ПК-1, ПК-3
27.		Запишите термин, о котором идёт речь способность метода сохранять точность и стабильность при изменении параметров или условий задачи	ПК-1, ПК-3
Задания открытого типа с развернутым ответом			
28.		Что такое сеточные уравнения и в каких случаях они применяются?	ПК-1, ПК-3
29.		Сравните метод конечных разностей и метод конечных элементов	ПК-1, ПК-3
30.		Что такое сходимость в численных методах и как ее можно проверить?	ПК-1, ПК-3
31.		Объясните, что такое устойчивость метода и как она влияет на вычисления	ПК-1, ПК-3
32.		Какие основные типы ошибок возникают в численных методах и как их можно минимизировать?	ПК-1, ПК-3