

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 математического анализа

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«30» апреля 2025 г., протокол № 8

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СЕТОЧНЫХ УРАВНЕНИЙ**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

направленность (профиль):

**«Системное программирование и компьютерные
технологии»**

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2025**

Карачаевск, 2025

КОМПЕТЕНЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СЕТОЧНЫХ УРАВНЕНИЙ»

Код компетенции	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	ПК-1.1. Знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности. ПК-1.2. Умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий. ПК-1.3. Владеет навыками сбора и работы с источниками научной информации.
ПК-2	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Знает принципы построения и методы исследования математических моделей объектов различной природы ПК-2.2. Умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач ПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач.

**ТЕСТОВЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНДИКАТОРОВ ОЦЕНИВАНИЯ
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

№ задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА НА ДОПОЛНЕНИЕ

1	<p>Прочитайте текст и запишите правильный ответ.</p> <p>Общее решение неоднородного уравнения представляется в виде суммы любого его решения и общего решения уравнения</p> <p>:</p> <p style="text-align: center;"><i>(ответ запишите строчными буквами)</i></p>	ПК-1
		2

2	<p>Прочтите текст и запишите правильный ответ.</p> <p>Разностным уравнением называется соотношение (1)</p> <p>В котором - заданная, а – искомая функция. Порядок уравнения (1) равен между максимальным и минимальным среди аргументов значений) явно входящих в уравнение после замены разностей их выражениями через по формуле <i>(ответ запишите строчными буквами)</i></p>	ПК-2
3	<p>Прочтите текст и запишите правильный ответ.</p> <p>Приближенный метод решения ОДУ при помощи разностного уравнения , интервал разбивается на равных частей с шагом , называется методом</p> <p><i>(ответ запишите строчными буквами)</i></p>	ПК-1
4	<p>Прочтите текст и запишите правильный ответ.</p> <p>Метод конечных разностей - численный метод решения дифференциальных уравнений, основанный на замене производных</p> <p><i>(ответ запишите строчными буквами)</i></p>	ПК-2

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА СВОБОДНОГО ИЗЛОЖЕНИЯ

С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ

5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый ответ.</p> <p>Если - решения уравнения то их линейная комбинация с постоянными коэффициентами ?</p>	ПК-1
6	<p>Прочтите текст и запишите развернутый ответ.</p> <p>Общее решение уравнения является линейной комбинацией?</p>	ПК-2
7	<p>Прочтите текст и запишите развернутый ответ.</p> <p>Пусть , частные решения однородного разностного уравнения , что можно сказать об этих частных решениях?</p>	ПК-1
8	<p>Прочтите текст и запишите развернутый ответ.</p> <p>Пусть , частные решения однородного разностного уравнения , что можно сказать об этих частных решениях?</p>	ПК-2

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

9	<p>Прочтите текст и установите правильную последовательность.</p> <p>Установите правильную последовательность шагов для анализа свойств решений линейных разностных уравнений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование линейной независимости фундаментальных 	ПК-1
---	--	------

		<p>решений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Определение однородного и неоднородного уравнений. 3. Проверка свойств суперпозиции для решений. 4. Оценка влияния начальных условий на решение. 5. Формулирование выводов о стабильности и сходимости решений. <p>Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.</p>	
10		<p>Прочтайте текст и установите правильную последовательность. Установите правильную последовательность шагов для применения начальных условий к решению линейного разностного уравнения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подстановка начальных условий в общее решение. 2. Определение общего решения уравнения. 3. Решение полученной системы уравнений для нахождения констант. 4. Проверка корректности полученного решения. <p>Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.</p>	ПК-2
11		<p>Прочтайте текст и установите правильную последовательность. Установите правильную последовательность шагов в процессе решения задачи Коши для линейного разностного уравнения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подбор общего решения однородного уравнения. 2. Определение начальных условий. 3. Запись исходного линейного разностного уравнения. 4. Нахождение частного решения неоднородного уравнения (если необходимо). 5. Применение начальных условий для нахождения констант. <p>Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.</p>	ПК-1
12		<p>Прочтайте текст и установите правильную последовательность шагов для определения порядка разностного уравнения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запись разностного уравнения в общем виде. 2. Определение максимального значения индекса в уравнении. 3. Выявление зависимостей между последовательными членами. 4. Определение порядка разностного уравнения на основе разницы между максимальным и минимальным среди аргументов. <p>Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.</p>	ПК-2

13	<p>Прочтайте текст и установите правильную последовательность шагов в процессе применения метода Галеркина к разностным уравнениям.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор базисных функций (обычно полиномов или других функций). 2. Формулирование исходного разностного уравнения. 3. Запись функции в виде линейной комбинации выбранных базисных функций. 4. Подстановка полученной функции в разностное уравнение. 5. Применение условия Галеркина для получения системы уравнений. <p>Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.</p>	ПК-1
14	<p>Прочтайте текст и установите правильную последовательность шагов для выбора узлов коллокации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ свойств решения (например, гладкость, периодичность); 2. Определение области определения задачи; 3. Выбор типа узлов (равномерные, неравномерные, специфические точки); 4. Определение количества узлов для обеспечения необходимой точности; 	ПК-2

		<p>5. Запись узлов коллокации в удобной форме для дальнейших расчетов.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.</p>	
--	--	---	--

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

15	<p>Прочтайте текст и установите соответствие</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td><td style="width: 45%;">корни характеристического уравнения</td><td style="width: 45%;">общее решение однородного разностного уравнения</td></tr> <tr> <td>A</td><td></td><td>1</td></tr> <tr> <td>B</td><td></td><td>2</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td><td>3</td></tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">A</td><td style="width: 33%;">B</td><td style="width: 33%;">C</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr> </table>		корни характеристического уравнения	общее решение однородного разностного уравнения	A		1	B		2	C		3	A	B	C	2	1	3	ПК-1
	корни характеристического уравнения	общее решение однородного разностного уравнения																		
A		1																		
B		2																		
C		3																		
A	B	C																		
2	1	3																		
16	<p>Прочтайте текст и установите соответствие.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 45%;">общее решение однородного разностного уравнения</td> <td style="width: 45%;">корни характеристического уравнения</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td>3</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">A</td><td style="width: 33%;">B</td><td style="width: 33%;">C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>		общее решение однородного разностного уравнения	корни характеристического уравнения	A		1	B		2	C		3	A	B	C				ПК-2
	общее решение однородного разностного уравнения	корни характеристического уравнения																		
A		1																		
B		2																		
C		3																		
A	B	C																		
17	<p>Прочтайте текст и установите соответствие.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 45%;">общее решение</td> <td style="width: 45%;">однородное разностное уравнение</td> </tr> </table>		общее решение	однородное разностное уравнение	ПК-2															
	общее решение	однородное разностное уравнение																		

			однородного разностного уравнения		
A		1			
B		2			
C		3			

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C

18	Прочтите текст и установите соответствие.			ПК-2
	однородное разностное уравнение		общее решение однородного разностного уравнения	
A		1		
B		2		
C		3		

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C

19	Прочтите текст и установите соответствие.			ПК-1
	разностное уравнение		вид частного решения	
A		1		
B		2		
C		3		

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C

20

Прочитайте текст и установите соответствие.

ПК-2

	однородное разностное уравнение		характеристическое уравнение
A	:	1	
B	:	2	;
C	:	3	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C

**ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО
ОТВЕТА**

21	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Пусть корни характеристического уравнения, тогда общее решение однородного разностного уравнения примет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ; 2. ; 3. ; 4. . 	ПК-1
22	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Рассмотрим обыкновенное дифференциальное уравнение</p> <p>где — производная функции по , -заданная функция.</p> <p>Интервал разбивается на равных частей с шагом :</p> <p>Метод ломанных Эйлера использует итеративный подход для вычисления значений в каждом из разбиений. В каждой точке вычисляется значение по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. <p>Где — значение функции в точке , а — значение производной в этой точке</p>	ПК-2
23	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Разностному уравнению</p> \dots <p>соответствует характеристическое уравнение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ; 2. ; 3. ; 	ПК-1

		4. .	
24		<p>Прочтите текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Общее решение однородного разностного уравнения</p> <p>:</p> <p>5. . ;</p> <p>6. . ;</p> <p>7. . ;</p> <p>8. .</p>	ПК-2
25		<p>Прочтите текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Разностное уравнение принимает вид:</p> <p>1. . ;</p> <p>2. . ;</p> <p>3. . ;</p> <p>4. .</p>	ПК-1
26		<p>Прочтите текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Определить порядок разностного уравнения</p> <p>:</p> <p>1. 3; 2. 15; 3. 1; 4. 13.</p>	ПК-2

ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ

ОТВЕТОВ			
27	<p>Прочтите текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Преимущества и недостатки метода ломанных Эйлера:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод ломанных Эйлера прост в реализации; 2. Метод ломанных Эйлера гарантирует уникальность решения; 3. Метод ломанных Эйлера может давать значительные погрешности при больших шагах ; 4. Метод ломанных Эйлера является более точным, чем метод Эйлера. 		ПК-1
28	<p>Прочтите текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какое из следующих утверждений является верным</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристическое уравнение получается из однородного разностного уравнения , заменяя на . 2. Характеристическое уравнение получается из однородного разностного уравнения , заменяя на . 3. Если характеристическое уравнение имеет комплексные корни, общее решение будет содержать синусоидальные функции. 4. Если все корни характеристического уравнения равны, общее решение будет включать полиномиальные множители. 	ПК-2	
29	<p>Прочтите текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Основные характеристики метода ломанных Эйлера:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод ломанных Эйлера является численным методом решения обыкновенных дифференциальных уравнений; 2. Метод ломанных Эйлера всегда дает точное решение задачи; 3. В методе ломанных Эйлера используется кусочная линейная интерполяция для приближения решения; 4. Метод ломанных Эйлера подходит только для решения линейных дифференциальных уравнений. 		ПК-1

30		<p>Прочтите текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какое из следующих утверждений о свойствах решений линейных разностных уравнений является верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение однородного линейного разностного уравнения можно выразить как линейную комбинацию его фундаментальных решений. 2. Если является решением линейного разностного уравнения, то (где — константа) также является решением. 3. Решения линейных разностных уравнений всегда являются целыми числами. 4. Если и — два решения линейного разностного уравнения, то их сумма + также является решением. 	ПК-2
31		<p>Прочтите текст и выберите правильные ответы.</p> <p>К разностным методам приближенного решения краевых задач для дифференциальных уравнений второго порядка относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. метод конечных разностей; 2. метод Галеркина; 3. метод прогонки; 4. метод коллокации. 	ПК-1
32		<p>Прочтите текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какое из следующих уравнений является разностным уравнением второго порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 	ПК-2