

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

«29» мая 2024 г., протокол № 8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

НЕПРЕРЫВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) программы:

**Математическое и компьютерное моделирование
в экономике и управлении**

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2024**

КОМПЕТЕНЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«НЕПРЕРЫВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ»

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Знает методы сбора, систематизации и анализа информации из различных источников по профессиональной тематике для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики ОПК-1.2. Умеет проводить всесторонний анализ результатов научных и иных исследований по фундаментальной и прикладной математике и применять их для решения задач развития областей профессиональной деятельности ОПК-1.3. Владеет способностью к аргументированному обоснованию выбора метода решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики в областях профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает методы и приемы разработки и анализа математических моделей при решении актуальных и значимых проблем в области математических и прикладных наук ОПК-3.2. Умеет разрабатывать и строить математические модели и проводить их исследование методами прикладной математики и информатики ОПК-3.3. Владеет навыками разработки создания и совершенствования математических и компьютерных моделей в экономике и управлении

ТЕСТОВЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНДИКАТОРОВ ОЦЕНИВАНИЯ
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА НА ДОПОЛНЕНИЕ			
1		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Математическая модель описывает зависимость между исходными данными и искомыми <i>(ответ запишите строчными буквами)</i>	ОПК-1
2		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. модели описывают состояние объекта в конкретный момент или период времени. <i>(ответ запишите строчными буквами)</i>	ОПК-3
3		Прочитайте текст и запишите правильный ответ.	ОПК-1

		 модели предполагают жесткие функциональные связи между переменными модели (ответ запишите строчными буквами)					
4		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. модели описывают взаимодействие структурных и функциональных составляющих экономики, либо поведение отдельной такой составляющей в рыночной среде. (ответ запишите строчными буквами)	ОПК-3				
ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА СВОБОДНОГО ИЗЛОЖЕНИЯ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ							
5		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Что такое иерархический подход к моделированию, и каким образом он отличается от других методов моделирования?	ОПК-1				
6		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. По числу критериев оценки альтернатив, задача математического программирования, где существует два и более целевых функций является	ОПК-3				
7		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Задача математического программирования является линейной	ОПК-1				
8		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Математическая модель, где в общем случае лучи света движутся по траекториям, обеспечивающим быстрое попадание сигнала из одной точки в другую происходит согласно	ОПК-3				
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ							
9		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Расставьте в правильной последовательности этапы модели соперничества: 1. Проявление агрессивности и враждебности 2. Осознание наличия конфликта 3. Поиск возможностей для достижения своих целей за счет другого 4. Стремление к победе любыми средствами Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> </tr> </table>					ОПК-1

10	Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Расставьте в правильной последовательности этапы построения «жесткой» математической модели: 1. Построение упрощенной (идеализированной) модели реального процесса; 2. Проверка адекватности модели реальному процессу; 3. Разработка математического описания модели; 4. Исследование свойств и характеристик модели; 5. Корректировка модели на основе сравнения результатов расчета с экспериментальными данными; Запишите соответствующую последовательность правильности этапов в виде цифр слева направо: <table> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						ОПК-3
11	Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Расставьте в правильной последовательности этапы построения «мягкой» математической модели: 1. Построение упрощенной (идеализированной) модели реального процесса 2. Разработка математического описания модели 3. Исследование свойств и характеристик модели 4. Проверка адекватности модели реальному процессу 5. Корректировка модели на основе сравнения результатов расчета с экспериментальными данными Запишите соответствующую последовательность правильности этапов в виде цифр слева направо: <table> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						ОПК-1
12	Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Установите правильную последовательность шагов в исследовании динамики распределения власти в иерархии: 1. Сравнение результатов модели с реальными данными для понимания адекватности модели. 2. Формулирование гипотез о том, как власть распределяется и изменяется в зависимости от различных факторов. 3. Разработка математической модели для описания динамики распределения власти. 4. Проведение численных экспериментов с помощью моделирования для визуализации динамики власти.	ОПК-3					

		5. Определение ключевых переменных и параметров, описывающих состояние системы. 6. Изучение свойств модели, таких как устойчивость и равновесие. 7. Формулировка рекомендаций для управления распределением власти на основе полученных выводов. 8. Определение проблемы для исследования явления распределения власти в иерархических структурах. Запишите соответствующую последовательность правильности шагов в виде цифр слева направо:	
13		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. В математической модели вариационного принципа (принцип наименьшего действия), рассматривается необходимое условие экстремума функционала в виде уравнение Эйлера-Лагранжа: $\frac{d}{dx} \left(\frac{\partial F}{\partial y'} \right) - \frac{\partial F}{\partial y} = 0.$ Последовательность шагов решения уравнения следующее: 1. находим разность $\frac{d}{dx} \left(\frac{\partial F}{\partial y'} \right) - \frac{\partial F}{\partial y}$ 2. дифференцируем выражение: $\frac{\partial F}{\partial y}$ 3. дифференцируем выражение: $\frac{d}{dx} \left(\frac{\partial F}{\partial y'} \right)$ 4. дифференцируем выражение: $\frac{\partial F}{\partial y'}$ Запишите соответствующую последовательность правильности шагов в виде цифр слева направо:	ОПК-1
14		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Расставьте в правильной последовательности этапы построения модели: 1. Определение проблемы 2. Формулирование гипотез 3. Сбор данных 4. Построение модели 5. Анализ результатов	ОПК-3
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ			

15		Прочитайте текст и установите соответствие между описаниями и видами задач линейного программирования.				ОПК-1
		A	Эта задача направлена на нахождение наименьшей стоимости при выполнении всех ограничений.	1	Задача на максимизацию	
		B	В этой задаче требуется найти оптимальное решение, учитывая несколько целевых функций, которые необходимо оптимизировать одновременно.	2	Задача на минимизацию	
		C	Такая задача предполагает, что переменные могут принимать только целочисленные значения, что применимо в случаях, например, при планировании партий товаров.	3	Целочисленная задача	
		D	Задача, в которой необходимо увеличить значение целевой функции при определенных ограничениях.	4	Двойственная задача	
		E	Это задача, связанная с прямой задачей, где переменные представляют собой стоимость ограничений.	5	Многокритериальная задача	
		Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
A	B	C	D	E		

16	Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и принципами алгоритмов идентификации и оптимизации: <table><tr><td></td><td>Определения:</td><td></td><td>Принципы алгоритмов:</td></tr><tr><td>A</td><td>Использование статистических данных для определения характеристик системы</td><td>1</td><td>Оптимизация модели</td></tr><tr><td>B</td><td>Процесс нахождения наилучших решений для заданной задачи</td><td>2</td><td>Идентификация параметров модели</td></tr><tr><td>C</td><td>Подход, основывающийся на строгих математических формулировках</td><td>3</td><td>Эвристические методы</td></tr><tr><td>D</td><td>Методы, использующие правила и опыт для поиска решения</td><td>4</td><td>Классический подход</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Определения:		Принципы алгоритмов:	A	Использование статистических данных для определения характеристик системы	1	Оптимизация модели	B	Процесс нахождения наилучших решений для заданной задачи	2	Идентификация параметров модели	C	Подход, основывающийся на строгих математических формулировках	3	Эвристические методы	D	Методы, использующие правила и опыт для поиска решения	4	Классический подход	A	B	C	D					ОПК-3
	Определения:		Принципы алгоритмов:																											
A	Использование статистических данных для определения характеристик системы	1	Оптимизация модели																											
B	Процесс нахождения наилучших решений для заданной задачи	2	Идентификация параметров модели																											
C	Подход, основывающийся на строгих математических формулировках	3	Эвристические методы																											
D	Методы, использующие правила и опыт для поиска решения	4	Классический подход																											
A	B	C	D																											
17	Прочитайте текст и установите соответствие между математическими моделями, описываемые дифференциальными уравнениями в частных производных и их уравнениями <table><tr><td>A</td><td>Модель распространения частиц в среде</td><td>1</td><td>$\frac{\partial u}{\partial t} + 6u \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = 0$</td></tr><tr><td>B</td><td>Модель описания нелинейных волн в жидкости</td><td>2</td><td>$\frac{\partial u}{\partial t} = D \nabla^2 u$</td></tr><tr><td>C</td><td>Модель описывает стационарные поля, такие как электрические и гравитационные поля (в трёхмерном пространстве)</td><td>3</td><td>$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	A	Модель распространения частиц в среде	1	$\frac{\partial u}{\partial t} + 6u \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = 0$	B	Модель описания нелинейных волн в жидкости	2	$\frac{\partial u}{\partial t} = D \nabla^2 u$	C	Модель описывает стационарные поля, такие как электрические и гравитационные поля (в трёхмерном пространстве)	3	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$	A	B	C	2	1	3	ОПК-1										
A	Модель распространения частиц в среде	1	$\frac{\partial u}{\partial t} + 6u \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = 0$																											
B	Модель описания нелинейных волн в жидкости	2	$\frac{\partial u}{\partial t} = D \nabla^2 u$																											
C	Модель описывает стационарные поля, такие как электрические и гравитационные поля (в трёхмерном пространстве)	3	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$																											
A	B	C																												
2	1	3																												

18	Прочитайте текст и установите соответствие между целевой функцией, набором ограничений и их видами математического программирования, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца. <table><tr><td>A</td><td>$F = -2x_1 - 2x_2 + x_3$$\rightarrow \min$$\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 0, x_2, x_3 \geq 0, \end{cases}$</td><td>1</td><td>нелинейное программирование</td></tr><tr><td>B</td><td>$F = -2x_1^2 - 2x_2 + x_3$$\rightarrow \max$$\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 0, x_2, x_3 \geq 0, \end{cases}$</td><td>2</td><td>линейное программирование</td></tr><tr><td>C</td><td>$F = -2x_1 - 2x_2 + x_3$$\rightarrow \min$$\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0, (\text{целочисленные}) \end{cases}$</td><td>3</td><td>дискретное программирование</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	A	$F = -2x_1 - 2x_2 + x_3$ $\rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 0, x_2, x_3 \geq 0, \end{cases}$	1	нелинейное программирование	B	$F = -2x_1^2 - 2x_2 + x_3$ $\rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 0, x_2, x_3 \geq 0, \end{cases}$	2	линейное программирование	C	$F = -2x_1 - 2x_2 + x_3$ $\rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0, (\text{целочисленные}) \end{cases}$	3	дискретное программирование	A	B	C				ОПК-3
A	$F = -2x_1 - 2x_2 + x_3$ $\rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 0, x_2, x_3 \geq 0, \end{cases}$	1	нелинейное программирование																	
B	$F = -2x_1^2 - 2x_2 + x_3$ $\rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 0, x_2, x_3 \geq 0, \end{cases}$	2	линейное программирование																	
C	$F = -2x_1 - 2x_2 + x_3$ $\rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 - x_3 \leq 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0, (\text{целочисленные}) \end{cases}$	3	дискретное программирование																	
A	B	C																		
19	Прочитайте текст и установите соответствие между моделями (соперничества) и их характеристиками <table><tr><td>A</td><td>Модель Курно</td><td>1</td><td>Описывает лидерство в производстве</td></tr><tr><td>B</td><td>Модель Бертрана</td><td>2</td><td>Описывает, как фирмы устанавливают цены на свои товары</td></tr><tr><td>C</td><td>Модель Штакельберга</td><td>3</td><td>Описывает, как фирмы выбирают объем производства.</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	A	Модель Курно	1	Описывает лидерство в производстве	B	Модель Бертрана	2	Описывает, как фирмы устанавливают цены на свои товары	C	Модель Штакельберга	3	Описывает, как фирмы выбирают объем производства.	A	B	C				ОПК-1
A	Модель Курно	1	Описывает лидерство в производстве																	
B	Модель Бертрана	2	Описывает, как фирмы устанавливают цены на свои товары																	
C	Модель Штакельберга	3	Описывает, как фирмы выбирают объем производства.																	
A	B	C																		

20		Прочитайте текст и установите соответствие между описаниями и законами сохранения. Описание: A. Этот закон утверждает, что в замкнутой системе общее количество вещества остается постоянным, если на систему не действуют внешние факторы. B. Этот закон гласит, что энергия не может быть создана или уничтожена, а может только изменять свою форму, сумма всех форм энергии остается постоянной. C. При выполнении этой модели в процессе химической реакции общее число атомов до и после реакции должно оставаться неизменным. D. В данной модели рассматриваются превращения различных форм энергии (например, потенциальной в кинетическую) и их сохранение в процессе работы системы. E. Этот закон используется для расчета количества исходных реагентов, необходимых для завершения процесса в замкнутой системе. Законы: 1 — Закон сохранения вещества 2 — Закон сохранения энергии Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	A	B	C	D	E						ОПК-3
A	B	C	D	E									
ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА													
21		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. В задаче линейного программирования требуется максимизировать функцию $Z = 3x_1 + 2x_2$. Какой тип фигуры в координатной плоскости описывает множество ограничений? 1. Прямой 2. Многоугольник 3. Полигон 4. Окружность	ОПК-1										
22		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. В двумерной системе координат, каждое ограничение в задаче линейного программирования представляет собой: 1. Прямую линию 2. Плоскость 3. Кривую 4. Многоугольник	ОПК-3										

23		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Задача, где необходимо оптимизировать выбор назначений работникам на определенные задачи, называется: 1. Задача линейного программирования 2. Задача о назначениях 3. Задача максимизации 4. Задача о транспортировке	ОПК-1
24		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. В какой ситуации целевая функция в задаче линейного программирования может быть недостижима? 1. Когда ограничения не имеют решений 2. Когда ограничения являются совместимыми 3. Когда существует бесконечное решение 4. Когда целевая функция разрывна	ОПК-3
25		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. При моделировании процесса в колебательном контуре, для вычисления частоты собственных колебаний в идеальном LC – цепи, применяется формула: 1. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 2. $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ 3. $f = L/C$ 4. $f = 2\pi\sqrt{LC}$	ОПК-1
26		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какой эффект возникает при потере энергии из-за сопротивления в модели колебательного контура? 1. Увеличение амплитуды 2. Затухание колебаний 3. Подъем частоты 4. Увеличение энергии колебаний	ОПК-3
ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ			
27		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. В каких сферах науки и техники находят применение математические модели? 1. Физика 2. Биология 3. Экономика 4. Искусство	ОПК-1
28		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. 1. Целевая функция, которую необходимо максимизировать. 2. Ограничения, представленные в виде неравенств или равенств. 3. Переменные, которые являются неотрицательными.	ОПК-3

		4.Прямые и двойственные переменные связаны равенством.	
29		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какие характеристики делают математическую модель универсальной? 1. Способность описывать различные процессы 2. Легкость в использовании 3. Широта применения в разных областях 4. Высокая точность результатов	ОПК-1
30		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какое из следующих утверждений об оптимальности решений прямой и двойственной задач линейного программирования является верным? 1. Если решение прямой задачи оптимально, то соответствующее решение двойственной задачи также является оптимальным; 2. Если двойственная задача имеет оптимальное решение, то прямая задача тоже имеет оптимальное решение; 3. При наличии ненадежных данных оптимальные решения могут стать неактуальными; 4. Если прямой задачи нет решений, то двойственная задача всегда имеет бесконечно много решений.	ОПК-3
31		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какое из следующих утверждений наиболее точно отражает взаимосвязь между рынком труда и зарплатами? 1. Законы спроса и предложения применимы к рынку труда так же, как и к любому другому рынку. 2. На фиксированном уровне зарплат всегда будет сохраняться равновесие на рынке труда. 3. Повышение уровня минимальной заработной платы может привести к сокращению занятости для низкооплачиваемых работников. 4. Зарплата является единственным фактором, влияющим на занятость.	ОПК-1
32		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Что обычно включает в себя простейшая модель изменения зарплаты и занятости? 1. Функция спроса на труд. 2. Функция предложения труда. 3. Уровень инфляции в экономике. 4. Условия рынка труда.	ОПК-3