

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**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

---

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***09.04.03 Прикладная информатика***

---

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Математическое и информационное обеспечение  
экономической деятельности***

---

Квалификация выпускника

***магистр***

---

Форма обучения

***Очная/ Очно - заочная/ заочная***

---

Год начала подготовки - **2024**

Карачаевск, 2024

**КОМПЕТЕНЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Б1.О.02)  
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК.4.1 Знает новые научные принципы и методы анализа и структурирования профессиональной информации ОПК.4.2 Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров ОПК.4.3 Владеет навыками применять на практике новые научные принципы и методы исследований.
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК.7.1 Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений ОПК.7.2 Умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования ОПК.7.3 Владеет навыками применения в практике создания информационных систем современные методы научных исследований и математического моделирования.

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

№ задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
<b>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА НА ДОПОЛНЕНИЕ</b>			
1		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Объект, который используется в качестве "заместителя", представителя другого объекта с определенной целью, называется...	ОПК-4 ОПК-7
2		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. В любой матричной игре нижняя цена игры ..... верхней цены игры.	ОПК-4 ОПК-7
3		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Целевая функция задачи математического программирования выражает .....	ОПК-4 ОПК-7

4	Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Система, в которой обслуженная заявка через некоторое время опять требует обслуживания, называется .....	ОПК-4 ОПК-7
<b>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА СВОБОДНОГО ИЗЛОЖЕНИЯ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ</b>		
5	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Математическое программирование – это...	ОПК-4 ОПК-7
6	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Моделирование – это...	ОПК-4 ОПК-7
7	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Объясните какая ситуация моделируется при помощи биматричной игры.	ОПК-4 ОПК-7
8	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Объясните, что означает $\mu$ для простейшей системы массового обслуживания.	ОПК-4 ОПК-7
<b>ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ</b>		
9	Прочитайте текст и установите последовательность этапов для графического метода линейного программирования. 1. Найдите область допустимых решений. 2. Постройте прямую для целевой функции. 3. Определите целевую функцию и ограничения. 4. Постройте графики ограничений на координатной плоскости. 5. Определите точку касания с областью допустимых решений, соответствующую оптимальному значению.	ОПК-4 ОПК-7
10	Прочитайте текст и установите последовательность этапов в анализе матричной игры с двумя игроками. 1. Поиск равновесия Нэша. 2. Построение матрицы выигрышей. 3. Определение стратегий игроков. Оценка возможных исходов и принятие решений.	ОПК-4 ОПК-7
11	Прочитайте текст и установите последовательность этапов работы системы массового обслуживания: 1. Клиент ожидает в очереди. 2. Клиент покидает систему обслуживания. 3. Клиент получает услугу. 4. Клиент приходит в систему обслуживания.	ОПК-4 ОПК-7
12	Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность этапов математического моделирования: 1. Проверка и верификация модели 2. Построение модели 3. Анализ задачи 4. Формулировка выводов	ОПК-4 ОПК-7
13	Прочитайте текст и установите последовательность. Установите последовательность действий при использовании	ОПК-4 ОПК-7

		симплекс-метода для решения задачи линейного программирования: 1. Определение базисных переменных. 2. Поиск решения в базисе. 3. Построение симплекс-таблицы. 4. Оптимизация решения.									
14		Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий при решении задачи оптимизации: 1. Построение ограничений 2. Поиск оптимального решения 3. Определение целевой функции 4. Анализ результатов	ОПК-4 ОПК-7								
<b>ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ</b>											
15		Прочитайте текст и установите соответствие между понятиями из левой и правой колонок таблицы. Установите, соответствие между типами моделей и их характеристиками: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">А. Детерминированная модель</td> <td style="width: 50%;">1. Описывает изменения во времени</td> </tr> <tr> <td>Б. Случайная модель</td> <td>2. Основывается на вероятностных данных.</td> </tr> <tr> <td>В. Статистическая модель</td> <td>3. Результаты зависят от фиксированных параметров.</td> </tr> <tr> <td>Г. Динамическая модель</td> <td>4. Использует выборки для анализа данных.</td> </tr> </table>	А. Детерминированная модель	1. Описывает изменения во времени	Б. Случайная модель	2. Основывается на вероятностных данных.	В. Статистическая модель	3. Результаты зависят от фиксированных параметров.	Г. Динамическая модель	4. Использует выборки для анализа данных.	ОПК-4 ОПК-7
А. Детерминированная модель	1. Описывает изменения во времени										
Б. Случайная модель	2. Основывается на вероятностных данных.										
В. Статистическая модель	3. Результаты зависят от фиксированных параметров.										
Г. Динамическая модель	4. Использует выборки для анализа данных.										
16		Прочитайте текст и установите соответствие между понятиями из левой и правой колонок таблицы. Установите соответствие между типом модели и ее формулой: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">А. Модель движения тела</td> <td style="width: 50%;">1. <math>\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x</math></td> </tr> <tr> <td>Б. Модель теплопередачи</td> <td>2. <math>Q = mc\Delta T</math></td> </tr> <tr> <td>В. Модель колебаний</td> <td>3. <math>\nabla \cdot E = \frac{\rho}{\epsilon_0}</math></td> </tr> <tr> <td>Г. Модель электромагнитного поля</td> <td>4. <math>F = ma</math></td> </tr> </table>	А. Модель движения тела	1. $\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x$	Б. Модель теплопередачи	2. $Q = mc\Delta T$	В. Модель колебаний	3. $\nabla \cdot E = \frac{\rho}{\epsilon_0}$	Г. Модель электромагнитного поля	4. $F = ma$	ОПК-4 ОПК-7
А. Модель движения тела	1. $\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x$										
Б. Модель теплопередачи	2. $Q = mc\Delta T$										
В. Модель колебаний	3. $\nabla \cdot E = \frac{\rho}{\epsilon_0}$										
Г. Модель электромагнитного поля	4. $F = ma$										
17		Прочитайте текст и установите соответствие между платежными матрицами из левой колонки и соответствующей ей верхней ценой игры из правой колонки таблицы: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">А. <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 1 &amp; 5 \\ 3 &amp; 7 &amp; 2 \\ 3 &amp; 0 &amp; 4 \end{pmatrix}</math></td> <td style="width: 50%;">1. <math>\beta = 5</math>.</td> </tr> <tr> <td>Б. <math>\begin{pmatrix} -1 &amp; 9 &amp; 4 \\ 2 &amp; -1 &amp; 3 \\ 4 &amp; 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math></td> <td>2. <math>\beta = 5</math>.</td> </tr> <tr> <td>В. <math>\begin{pmatrix} 8 &amp; 9 &amp; 2 \\ 7 &amp; 4 &amp; 5 \\ 4 &amp; 2 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></td> <td>3. <math>\beta = 3</math>.</td> </tr> </table>	А. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 3 & 7 & 2 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	1. $\beta = 5$ .	Б. $\begin{pmatrix} -1 & 9 & 4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	2. $\beta = 5$ .	В. $\begin{pmatrix} 8 & 9 & 2 \\ 7 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	3. $\beta = 3$ .	ОПК-4 ОПК-7		
А. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 3 & 7 & 2 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	1. $\beta = 5$ .										
Б. $\begin{pmatrix} -1 & 9 & 4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	2. $\beta = 5$ .										
В. $\begin{pmatrix} 8 & 9 & 2 \\ 7 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	3. $\beta = 3$ .										

		Г. $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \\ 4 & 3 & 5 \end{pmatrix}$	4. $\beta = 4.$	
18		<p>Прочитайте текст и установите соответствие между понятиями из левой и правой колонок таблицы.</p> <p>Установите соответствие между формами задач линейного программирования из левой и их моделями из правой колонок таблицы.</p>		ОПК-4 ОПК-7
	А. Каноническая (основная) задача	$F(\bar{x}) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max$ $1. \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = \overline{1, m})$ $x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n})$		
	Б. Общая задача линейного программирования	$F(\bar{x}) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max(\min)$ $2. \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i \quad (i = \overline{1, m})$ $x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n})$		
	В. Стандартная (симметричная) задача ЛП определения минимального значения целевой функции	$F(\bar{x}) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max(\min)$ $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = \overline{1, m_1})$ $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i \quad (i = \overline{m_1 + 1, m_2})$ $3. \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i \quad (i = \overline{m_2 + 1, m})$ $x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n_1}), \quad n_1 < n$ $x_j - \text{произвольные} \quad (j = \overline{n_1 + 1, n})$		
	А. Каноническая (основная) задача	$F(\bar{x}) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max$ $1. \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = \overline{1, m})$ $x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n})$		
19		<p>Прочитайте текст и установите соответствие между понятиями из левой и правой колонок таблицы. Установите соответствие между характеристиками систем массового обслуживания из левой и их формулами из правой колонок таблицы.</p>		ОПК-4 ОПК-7
	А. Среднее время ожидания.	1. $\rho = \lambda / \mu$		
	Б. Коэффициент загрузки.	2. $P = (\lambda / \mu)^n / n!$		
	В. Среднее количество заявок в системе.	3. $W = \lambda / (\mu(\mu - \lambda))$		
	Г. Вероятность отказа.	4. $L = \lambda / (\mu - \lambda)$		

20		Прочитайте текст и установите соответствие между понятиями из левой и правой колонок таблицы. Установите соответствие между терминами теории массового обслуживания из левой и их определениями из правой колонок таблицы	ОПК-4 ОПК-7	
		А. Интенсивность потока.		1. Отношение среднего времени занятости канала к среднему времени между заявками.
		Б. Коэффициент загрузки.		2. Время, проведенное заявкой в очереди перед обслуживанием.
		В. Среднее время ожидания.		3. Элемент системы, где происходит обслуживание заявок.
		Г. Канал обслуживания.		4. Число заявок, приходящих в единицу времени.
<b>ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА</b>				
21		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. При старте одноступенчатой ракеты, если масса ракеты до старта $m_0$ , а масса топлива $m_f$ , какова будет масса ракеты после сгорания топлива, если масса ракеты без топлива $m_r$ ?	ОПК-4 ОПК-7	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>m_0 - m_f</math></li> <li>2. <math>m_0 + m_f</math></li> <li>3. <math>m_r</math></li> <li>4. <math>m_0 + m_r</math></li> </ol>		
22		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какой из следующих принципов используется для расчета конечной скорости ракеты после сгорания топлива?	ОПК-4 ОПК-7	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип сохранения энергии</li> <li>2. Принцип сохранения импульса</li> <li>3. Принцип действия и противодействия</li> </ol>		
23		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какое из следующих утверждений является правильным для игры с нулевой суммой	ОПК-4 ОПК-7	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сумма выигрышей всех игроков всегда равна нулю.</li> <li>2. Игроки могут сотрудничать для достижения лучших результатов.</li> <li>3. Игры с нулевой суммой всегда имеют равновесие Нэша.</li> <li>4. В играх с нулевой суммой всегда есть несколько равновесий.</li> </ol>		
24		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Дана матричная игра с платёжной матрицей	ОПК-4 ОПК-7	
		$A = \begin{pmatrix} 3 & 9 & 2 & 1 \\ 7 & 8 & 5 & 6 \\ 4 & 7 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 1 & 7 \end{pmatrix}$		
		Цена игры равна $v$ равна		
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2</li> <li>2. 5</li> <li>3. 6</li> <li>4. 1</li> </ol>		

25	<p>Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Условием работоспособности простейшей СМО является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина очереди не более определенной величины <math>L</math>.</li> <li>2. Время обслуживания одного требования не более определенного значения <math>t</math>.</li> <li>3. Вероятность отказа в обслуживании равна 0.</li> <li>4. Число обслуживающих каналов должно быть больше среднего числа каналов, которые необходимо иметь.</li> </ol>	ОПК-4 ОПК-7
26	<p>Прочитайте текст и выберите правильный ответ. В любой задаче линейного программирования совокупность ограничений определяет...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область допустимых решений.</li> <li>2. Пределы использование ресурсов.</li> <li>3. Возможные значения переменных.</li> <li>4. Возможные значения целевой функции.</li> </ol>	ОПК-4 ОПК-7
<b>ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ</b>		
27	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какие из следующих уравнений описывают взаимодействие двух биологических популяций в модели Лотки-Вольтерры (модель хищник-жертва)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{dX}{dt} = \alpha X - \beta XY</math>.</li> <li>2. <math>\frac{dY}{dt} = \delta XY - \gamma Y</math>.</li> <li>3. <math>X + Y = K</math>.</li> <li>4. <math>\frac{dX}{dt} + \frac{dY}{dt} = 0</math>.</li> </ol>	ОПК-4 ОПК-7
28	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какие из следующих факторов могут влиять на амплитуду колебаний в системе двух взаимодействующих популяций?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень ресурсов.</li> <li>2. Температура окружающей среды.</li> <li>3. Плотность популяции.</li> <li>4. Время года.</li> </ol>	ОПК-4 ОПК-7
29	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какие из следующих уравнений могут описывать динамику малых колебаний в двух популяциях?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{d^2X}{dt^2} + \omega^2 X = 0</math></li> <li>2. <math>\frac{d^2Y}{dt^2} + \omega^2 Y = 0</math></li> <li>3. <math>\frac{dX}{dt} = rX \left(1 - \frac{X}{K}\right)</math>.</li> <li>4. <math>\frac{dY}{dt} = sY \left(1 - \frac{Y}{M}\right)</math></li> </ol>	ОПК-4 ОПК-7
30	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Выберите характеристики, соответствующие смешанным стратегиям игроков.</p>	ОПК-4 ОПК-7

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смешанная стратегия включает выбор чистых стратегий с определенными вероятностями.</li> <li>2. Смешанная стратегия всегда приводит к выигрышу для игрока.</li> <li>3. Смешанная стратегия может использоваться для достижения равновесия Нэша.</li> <li>4. Смешанная стратегия не может быть оптимальной в играх с нулевой суммой.</li> </ol>	
31		<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.          Выберите задачи, которые могут быть решены с помощью теории массового обслуживания.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение рационального числа торговых точек, продавцов в магазине, мастеров в ремонтной мастерской и пр.</li> <li>2. Планирование комплекса взаимосвязанных работ.</li> <li>3. Определение объемов выпуска валовой продукции.</li> <li>4. Определение необходимых размеров торговых залов, складов, залов ожидания и пр.</li> <li>5. Минимизация расходов на организацию торговых точек, заработную плату продавцам или кассирам</li> </ol>	ОПК-4 ОПК-7
32		<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.          Задача линейного программирования может быть решена</p>	ОПК-4 ОПК-7
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Симплекс-методом</li> <li>2. Методом наименьших квадратов</li> <li>3. Графическим методом.</li> <li>4. Методом Крамера.</li> </ol>	