

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» апреля 2026 г., протокол № 7

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ

(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 - **2025**

Карачаевск, 2026

**КОМПЕТЕНЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ»**

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ПК-1	Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и прикладных наук	ПК-1.1. Знает способы демонстрации и применения фундаментальных знаний в области математических и прикладных наук ПК-1.2. Умеет строить математические и компьютерные модели и исследовать их аналитическими и численными методами ПК-1.3. Владеет способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в областях профессиональной деятельности
ПК-3	Способен управлять информацией из различных источников с использованием алгоритмов обработки данных для решения задач профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает особенности управления информацией из различных источников с использованием алгоритмов обработки данных и последующей реализацией в конкретных областях профессиональной деятельности ПК-3.2. Умеет разрабатывать и реализовывать математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов с использованием цифровых средств и алгоритмов обработки данных ПК-3.3. Владеет способностью к управлению информацией из различных источников с использованием алгоритмов обработки данных для решения задач профессиональной деятельности

**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. Модели с нулевой результирующей всех действующих в них сил называются _____. (ответ запишите строчными буквами)	ПК-3
2		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Цель решения статической детерминированной задачи управления запасами без дефицита состоит в определении _____, при котором суммарные затраты минимальны. (ответ запишите строчными буквами)	ПК-3
3		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Вероятностные характеристики марковского процесса в будущем непосредственно зависят от состояния этого процесса в _____. (ответ запишите строчными буквами)	ПК-1

4		Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Модели, описывающие состояние объекта в конкретный момент времени, называются _____. <i>(ответ запишите строчными буквами)</i>	ПК-1
ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА СВОБОДНОГО ИЗЛОЖЕНИЯ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ			
5		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Как определяется степень точности имитационных моделей?	ПК-3
6		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. В чём заключается метод Монте-Карло?	ПК-1
7		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Основные теоретические принципы моделирования?	ПК-3
8		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Что представляет собой система массового обслуживания?	ПК-1
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ			
9		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Установите правильность этапов исследования сложной системы с использованием имитационной модели 1. Планирование машинного эксперимента с имитационной моделью. 2. Проведение эксперимента на основе имитационного моделирования. 3. Оценка допустимого числа реализаций. 4. Обработка, оценивание полученных результатов. 5. Построение концептуальной модели реальной системы с учётом её адекватности. 6. Построение математической модели, либо выбор кибернетического описания реального объекта. 7. Построение структуры имитационной модели, то есть выбор блочной модели имитации. Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.	ПК-3
10		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Установите правильную последовательность алгоритма этапов математического моделирования: 1. Выбор (или разработка) алгоритма для реализации модели на компьютере. Модель представляется в форме, удобной для применения численных методов, определяется последовательность вычислительных и логических операций, которые нужно произвести, чтобы найти искомые величины с заданной точностью. 2. Выбирается эквивалент объекта, отражающий в математической форме его свойства — законы, которым он подчиняется, связи, присущие составляющим его частям, и т.д. Математическая модель (или ее фрагменты) исследуется теоретическими методами, что позволяет получить важные предварительные знания об объекте. 3. Создаются программы, «переводящие» модель и алгоритм на доступный компьютеру язык. К ним также предъявляются	ПК-1

		требования экономичности и адаптивности. Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.	
11		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Установите правильную последовательность этапов вычислительного эксперимента: 1. Обработка результатов расчетов. 2. Построение математической модели. 3. Разработка программы. 4. Разработка программы. 5. Создание метода расчета.	ПК-3
12		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Установите правильную последовательность этапов создания концептуальной модели: 1. Стратификация. 2. Определение и ориентация 3. Локализация. 4. Детализация. 5. Структуризация. Управление. 6. Отражение состояний. 7. Выделение процессов. Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.	ПК-1
13		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. При создании концептуальной модели выявляются качественные (функциональные) и количественные параметры объекта и внешних воздействий, установите правильный порядок подготовки исходных данных. 1. Аппроксимация функций 2. Сбор фактических данных 3. Подбор закона распределения 4. Выдвижение гипотез 5. Результат сбора и обработки исходных данных Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.	ПК-3
14		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Установите правильную последовательность этапов имитационного моделирования. 1. Провести компьютерную имитацию значений ключевых параметров модели. Провести генерацию случайных значений. 2. Провести анализ полученных результатов и принять решение. 3. Рассчитать основные характеристики вероятностных распределений выходных показателей. 4. Задать законы распределения вероятностей для ключевых параметров модели. 5. Задать числовые значения показателей, задать граничные условия - установить взаимосвязи между различными показателями в виде математических уравнений или неравенств. 6. Выбрать основные объекты и величины, описывающие исследуемый процесс. Определить входные показатели. 7. Выбрать и рассчитать выходные показатели, описывающие модель системы. Запишите соответствующую последовательность в виде цифр слева направо.	ПК-1

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

15		Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и терминами, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца. <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>Граф</td><td>1</td><td>Связный граф без циклов, имеющий исходную вершину (корень) и крайние вершины; пути от исходной вершины к крайним вершинам называются ветвями.</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Дерево</td><td>2</td><td>Совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества связей, соединяющих вершины, которые называются ребрами.</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Сеть</td><td>3</td><td>Это ориентированный конечный связный граф, имеющий начальную вершину (источник) и конечную вершину (сток).</td></tr> <tr> <td>D</td><td>События</td><td>4</td><td>Результаты выполнения одной или нескольких работ.</td></tr> </table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"> <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>	A	Граф	1	Связный граф без циклов, имеющий исходную вершину (корень) и крайние вершины; пути от исходной вершины к крайним вершинам называются ветвями.	B	Дерево	2	Совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества связей, соединяющих вершины, которые называются ребрами.	C	Сеть	3	Это ориентированный конечный связный граф, имеющий начальную вершину (источник) и конечную вершину (сток).	D	События	4	Результаты выполнения одной или нескольких работ.	A	B	C	D					ПК-3
A	Граф	1	Связный граф без циклов, имеющий исходную вершину (корень) и крайние вершины; пути от исходной вершины к крайним вершинам называются ветвями.																								
B	Дерево	2	Совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества связей, соединяющих вершины, которые называются ребрами.																								
C	Сеть	3	Это ориентированный конечный связный граф, имеющий начальную вершину (источник) и конечную вершину (сток).																								
D	События	4	Результаты выполнения одной или нескольких работ.																								
A	B	C	D																								
16		Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и терминами, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца. <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>Вычислительный эксперимент</td><td>1</td><td>Модели, целью которых является формализованное представление знания о структуре моделируемого объекта</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Векторное программирование</td><td>2</td><td>Уравнение или неравенство, устанавливающее соответствие между источниками ресурса и направлениями его использования</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Дескриптивные модели</td><td>3</td><td>Метод исследования явления, процесса или машины, для которых разработана компьютерная модель</td></tr> <tr> <td>D</td><td>Баланс</td><td>4</td><td>Раздел математики, исследующий методы решения задач векторного программирования</td></tr> </table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"> <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>	A	Вычислительный эксперимент	1	Модели, целью которых является формализованное представление знания о структуре моделируемого объекта	B	Векторное программирование	2	Уравнение или неравенство, устанавливающее соответствие между источниками ресурса и направлениями его использования	C	Дескриптивные модели	3	Метод исследования явления, процесса или машины, для которых разработана компьютерная модель	D	Баланс	4	Раздел математики, исследующий методы решения задач векторного программирования	A	B	C	D					ПК-1
A	Вычислительный эксперимент	1	Модели, целью которых является формализованное представление знания о структуре моделируемого объекта																								
B	Векторное программирование	2	Уравнение или неравенство, устанавливающее соответствие между источниками ресурса и направлениями его использования																								
C	Дескриптивные модели	3	Метод исследования явления, процесса или машины, для которых разработана компьютерная модель																								
D	Баланс	4	Раздел математики, исследующий методы решения задач векторного программирования																								
A	B	C	D																								
17		Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и терминами, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца. <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>Имитационная модель</td><td>1</td><td>Математическая модель, описывающая развитие процесса во времени.</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Задача векторного программирования</td><td>2</td><td>Экономические модели, с помощью которых можно</td></tr> </table>	A	Имитационная модель	1	Математическая модель, описывающая развитие процесса во времени.	B	Задача векторного программирования	2	Экономические модели, с помощью которых можно	ПК-3																
A	Имитационная модель	1	Математическая модель, описывающая развитие процесса во времени.																								
B	Задача векторного программирования	2	Экономические модели, с помощью которых можно																								

		<table> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>анализировать изменения и ситуации в реальной жизни.</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Исторические модели</td><td>3</td><td>Задача отыскания оптимума по Парето заданной вектор-функции на заданном множестве допустимых значений переменных.</td></tr> <tr> <td>D</td><td>Динамическая модель</td><td>4</td><td>Математическая модель, воспроизводящая поведение исследуемого объекта и применяемая для постановки компьютерных экспериментов, выявляющих особенности функционирования объекта при различных внешних условиях и управляющих воздействиях</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>				анализировать изменения и ситуации в реальной жизни.	C	Исторические модели	3	Задача отыскания оптимума по Парето заданной вектор-функции на заданном множестве допустимых значений переменных.	D	Динамическая модель	4	Математическая модель, воспроизводящая поведение исследуемого объекта и применяемая для постановки компьютерных экспериментов, выявляющих особенности функционирования объекта при различных внешних условиях и управляющих воздействиях	A	B	C	D									
			анализировать изменения и ситуации в реальной жизни.																								
C	Исторические модели	3	Задача отыскания оптимума по Парето заданной вектор-функции на заданном множестве допустимых значений переменных.																								
D	Динамическая модель	4	Математическая модель, воспроизводящая поведение исследуемого объекта и применяемая для постановки компьютерных экспериментов, выявляющих особенности функционирования объекта при различных внешних условиях и управляющих воздействиях																								
A	B	C	D																								
18		Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и терминами, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца. <table> <tr> <td>A</td><td>Апостериорное решение</td><td>1</td><td>Запись модели в виде результата решения исходных уравнений модели.</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Аналитическая форма</td><td>2</td><td>Вектор оптимальных значений переменных, характеризующих плановые задания, выполняемые после поступления информации о наступлении определённого случайного события, влияющего на хозяйственные результаты.</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Алгоритмическая форма</td><td>3</td><td>Выделение только основных свойств объекта.</td></tr> <tr> <td>D</td><td>Абстракция</td><td>4</td><td>Запись соотношений модели и выбранного метода решения в форме алгоритма.</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>	A	Апостериорное решение	1	Запись модели в виде результата решения исходных уравнений модели.	B	Аналитическая форма	2	Вектор оптимальных значений переменных, характеризующих плановые задания, выполняемые после поступления информации о наступлении определённого случайного события, влияющего на хозяйственные результаты.	C	Алгоритмическая форма	3	Выделение только основных свойств объекта.	D	Абстракция	4	Запись соотношений модели и выбранного метода решения в форме алгоритма.	A	B	C	D					ПК-1
A	Апостериорное решение	1	Запись модели в виде результата решения исходных уравнений модели.																								
B	Аналитическая форма	2	Вектор оптимальных значений переменных, характеризующих плановые задания, выполняемые после поступления информации о наступлении определённого случайного события, влияющего на хозяйственные результаты.																								
C	Алгоритмическая форма	3	Выделение только основных свойств объекта.																								
D	Абстракция	4	Запись соотношений модели и выбранного метода решения в форме алгоритма.																								
A	B	C	D																								
19		Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и терминами, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца. <table> <tr> <td>A</td><td>Изоморфизм</td><td>1</td><td>Совпадение двух объектов, т.е. их подобие в обе стороны</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Гомоморфизм</td><td>2</td><td>Подобие одного объекта другому, но не наоборот</td></tr> </table>	A	Изоморфизм	1	Совпадение двух объектов, т.е. их подобие в обе стороны	B	Гомоморфизм	2	Подобие одного объекта другому, но не наоборот	ПК-3																
A	Изоморфизм	1	Совпадение двух объектов, т.е. их подобие в обе стороны																								
B	Гомоморфизм	2	Подобие одного объекта другому, но не наоборот																								

		<table> <tr> <td>C</td><td>Гипотеза (предположение)</td><td>3</td><td>Человек, изучающий объект</td></tr> <tr> <td>D</td><td>Субъект</td><td>4</td><td>Определенные предсказания, предположения, основанные на небольшом количестве опытных данных, наблюдений, догадок.</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>	C	Гипотеза (предположение)	3	Человек, изучающий объект	D	Субъект	4	Определенные предсказания, предположения, основанные на небольшом количестве опытных данных, наблюдений, догадок.	A	B	C	D													
C	Гипотеза (предположение)	3	Человек, изучающий объект																								
D	Субъект	4	Определенные предсказания, предположения, основанные на небольшом количестве опытных данных, наблюдений, догадок.																								
A	B	C	D																								
20		Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и терминами, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца. <table> <tr> <td>A</td><td>Показатель свойства</td><td>1</td><td>Оценка исследуемого свойства объекта. Для показателя необходимо определить множество значений.</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Альтернатива</td><td>2</td><td>Один из вариантов проектных решений, ведущих к намеченной цели (с помощью моделирования выбирается наиболее оптимальная альтернатива).</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Расчетная схема (концептуальная модель, содержательная модель)</td><td>3</td><td>Модель, описывающая объект, на основе которой строится математическая модель.</td></tr> <tr> <td>D</td><td>Исследование операций</td><td>4</td><td>Дисциплина, занимающаяся разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений.</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>	A	Показатель свойства	1	Оценка исследуемого свойства объекта. Для показателя необходимо определить множество значений.	B	Альтернатива	2	Один из вариантов проектных решений, ведущих к намеченной цели (с помощью моделирования выбирается наиболее оптимальная альтернатива).	C	Расчетная схема (концептуальная модель, содержательная модель)	3	Модель, описывающая объект, на основе которой строится математическая модель.	D	Исследование операций	4	Дисциплина, занимающаяся разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений.	A	B	C	D					ПК-1
A	Показатель свойства	1	Оценка исследуемого свойства объекта. Для показателя необходимо определить множество значений.																								
B	Альтернатива	2	Один из вариантов проектных решений, ведущих к намеченной цели (с помощью моделирования выбирается наиболее оптимальная альтернатива).																								
C	Расчетная схема (концептуальная модель, содержательная модель)	3	Модель, описывающая объект, на основе которой строится математическая модель.																								
D	Исследование операций	4	Дисциплина, занимающаяся разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений.																								
A	B	C	D																								
ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА																											
21		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Модель - это: 1. визуальный объект; 2. свойство процесса или явления; 3. упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении; 4. материальный объект.	ПК-1																								
22		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какую роль могут исполнять элементы delay в СМО? 1. Оператора. 2. Кассира. 3. Любого исполнителя. 4. Посетителя.	ПК-3																								

23		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Если в AnyLogic поток начинает течение "из ниоткуда", то какой символ рисуется в его начальной точке? 1. Облако. 2. Квадрат. 3. Песочные часы. 4. Овал.	ПК-1
24		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какая из моделей относится к макроэкономическим моделям? 1. Модель потребительского поведения. 2. Модель денежного обмена Ньюкомба-Фишера. 3. Модель Курно. 4. Модель Стэкельберга	ПК-3
25		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Традиционные подходы имитационного моделирования рассматривают служащих компании, проекты, продукты, клиентов, партнеров как среднее арифметическое или как пассивные заявки/ресурсы в процессе. Какой вид имитационного моделирования не относится к этим традиционным подходам? 1. Агентное моделирование. 2. Дискретно-событийное моделирование. 3. Системная динамика. 4. Дискретное моделирование.	ПК-3
26		Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Чтобы произвести блокировку некоторой клетки транспортной задачи, в этой клетке тариф: 1. Заменяют на нуль 2. Удваивают 3. Заменяют на достаточно большое число M 4. Уменьшают в два раза	ПК-1
ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ			
27		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. В языке GPSS применяются следующие два класса объектов: 1. Текущие 2. Статистические 3. Динамические	ПК-1
28		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какие схемы разработки целесообразно использовать для реализации имитации в компьютерной системе поддержки решений? 1. интерпретация отчетности 2. формирование аналитической отчетности 3. многовариантный ситуационный анализ 4. построение комплекта динамических моделей для многовариантных расчетов 5. интеграция источников данных 6. создание единого информационного хранилища данных	ПК-3
29		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. По структурно-функциональному составу система PILGRIM может быть отнесена к классу? 1. моделирующих комплексов 2. компиляторов исполняемого кода модели	ПК-3

		3. CASE-систем	
30		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Функциональные возможности системы PILGRIM позволяют автоматически: 1. сгенерировать граф модели на основе содержательного ее описания 2. сгенерировать текст C++ - модуля на основе графа модели 3. получить набор выходных параметров моделируемого процесса	ПК-1
31		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какие блоки, из перечисленных ниже, изменяют последовательность движения транзактов? 1. DISPLACE 2. ADOPT 3. LOOP 4. RELEASE 5. TRANSFER 6. SEIZE 7. GATE 8. SCAN	ПК-3
32		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Какие требования, из ниже перечисленных, предъявляются моделям? 1. однородность 2. ресурсоемкость 3. актуальность 4. достоверность	ПК-1