

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Фонды оценочных средств по дисциплине  
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ»

### **Индикаторы (детализация) компетенции**

ПК.2 Способен проводить комплексный анализ угроз экономической безопасности хозяйствующих субъектов

Индикаторы:

ПК.2.1 Строит стандартные теоретические и эконометрические модели на основе статистических данных в целях прогнозирования возможных угроз экономической безопасности

### **2. Планируемые результаты обучения**

<b>Коды индикаторов компетенций</b>	<b>Планируемый результат</b>
ПК.2.1	ЗНАТЬ основные экономические задачи, решаемые с помощью экономико-математических моделей. УМЕТЬ автоматизировать реальные бизнес-процессы с помощью экономического моделирования. ВЛАДЕТЬ навыками технико-экономического обоснования внедрения математической модели.

### **3. Спецификация заданий**

Задания по дисциплине «Математическое моделирование социальных процессов» представляет собой перечень примерных типовых задач, а также теста, предлагаемых студентам с учетом тем контрольных мероприятий, предусмотренных по дисциплине.

## **Типовые задания:**

### Практические задания

#### 1. Экономическая модель спроса и предложения

Задание: Разработайте экономико-математическую модель, которая описывает спрос и предложение на определенный товар (например, на смартфоны). Используйте данные о ценах и объемах продаж за последний год. Постройте график и определите равновесную цену и количество товара.

Планируемый результат: Студенты должны продемонстрировать умение собирать и анализировать данные, а также строить модели.

#### 2. Моделирование бюджета

Задание: Создайте модель личного бюджета на основе данных о доходах и расходах. Определите оптимальное распределение бюджета с учетом различных категорий расходов (жилищные, транспортные, развлекательные и т.д.). Используйте линейное программирование для нахождения оптимального решения.

Планируемый результат: Умение применять линейное программирование для автоматизации процесса планирования бюджета.

#### 3. Анализ эффективности рекламной кампании

Задание: Разработайте модель для оценки эффективности рекламной кампании. Используйте данные о затратах на рекламу и увеличении продаж. Постройте регрессионную модель, чтобы определить, как изменения в затратах влияют на объем продаж.

Планируемый результат: Студенты должны продемонстрировать навыки в построении регрессионных моделей и анализе данных.

#### 4. Моделирование очередей

Задание: Создайте модель очереди в магазине, используя метод теории очередей. Определите среднее время ожидания клиентов и среднюю длину очереди в зависимости от интенсивности потока клиентов и времени обслуживания.

Планируемый результат: Умение применять теорию очередей для анализа реальных бизнес-процессов.

#### 5. Оптимизация запасов

Задание: Разработайте модель управления запасами для магазина. Используйте методы экономического заказа (EOQ) для определения оптимального размера заказа и уровня запасов. Рассчитайте затраты на хранение и недостаток запасов.

Планируемый результат: Студенты должны продемонстрировать навыки в применении методов оптимизации запасов.

## **Типовые математические задачи**

#### 1. О максимизации прибыли

Условие: Фирма производит два продукта (А и В). Прибыль от продажи продукта А составляет 3 у.е. за единицу, а от продукта В — 5 у.е. Фирма может производить не более 100 единиц А и 80 единиц В. Составьте задачу линейного программирования для максимизации прибыли.

Решение: Определите целевую функцию и ограничения, затем решите задачу с помощью графического метода или симплекс-метода.

## 2. О распределении ресурсов

Условие: У вас есть 300 единиц ресурса, которые нужно распределить между двумя проектами (P1 и P2). Проект P1 требует 2 единицы ресурса на одну единицу продукции и приносит 5 у.е. прибыли за единицу продукции. Проект P2 требует 3 единицы ресурса на одну единицу продукции и приносит 8 у.е. прибыли. Составьте модель для максимизации общей прибыли.

Решение: Определите целевую функцию и ограничения, затем решите задачу.

## 3. О выборе инвестиций

Условие: Инвестор рассматривает три проекта с различными доходностями и рисками. Проект А требует инвестиций 100 у.е. и ожидаемая доходность составляет 15%. Проект В требует 150 у.е. и ожидаемая доходность 10%. Проект С требует 200 у.е. с доходностью 8%. Как распределить 300 у.е. между проектами, чтобы максимизировать доход?

Решение: Составьте задачу линейного программирования и решите ее.

## 4. О прогнозировании спроса

Условие: Используя метод экспоненциального сглаживания, предскажите спрос на товар на следующий месяц, если данные за последние три месяца составляют: 100, 120, 130. Используйте коэффициент сглаживания  $\alpha = 0.5$ .

Решение: Рассчитайте прогноз на основе данных.

## 5. О расчете вероятностей

Условие: В магазине 60% покупателей — женщины, 40% — мужчины. Известно, что 70% женщин и 50% мужчин предпочитают продукцию определенного бренда. Какова вероятность того, что случайно выбранный покупатель предпочитает этот бренд?

Решение: Используйте теорему Байеса для расчета вероятности.

## Типовые тестовые вопросы:

1. Что такое равновесная цена в модели спроса и предложения?
  - a) Цена, при которой спрос превышает предложение
  - b) Цена, при которой спрос равен предложению
  - c) Цена, при которой предложение превышает спрос
  - d) Цена, установленная государством
2. Какой метод используется для оптимизации распределения бюджета?
  - a) Метод наименьших квадратов
  - b) Линейное программирование
  - c) Метод Монте-Карло
  - d) Метод анализа иерархий
3. Какое уравнение представляет собой целевую функцию в линейном программировании?
  - a)  $y = mx + b$
  - b)  $Z = c_1x_1 + c_2x_2$
  - c)  $ax^2 + bx + c = 0$
  - d)  $P = IV$

4. Какой метод используется для прогнозирования временных рядов?
- Метод наименьших квадратов
  - Экспоненциальное сглаживание
  - Метод градиентного спуска
  - Дискриминантный анализ
5. Что такое EOQ в управлении запасами?
- Экономический объем заказа
  - Экономическая оптимизация качества
  - Эффективный объем качества
  - Экономический уровень качества
6. Какой из следующих факторов не влияет на спрос на товар?
- Цена товара
  - Доход потребителей
  - Мода и предпочтения
  - Время года
7. Какое значение имеет коэффициент  $\alpha$  в методе экспоненциального сглаживания?
- Определяет уровень риска
  - Определяет степень сглаживания
  - Определяет количество периодов
  - Определяет уровень доходности
8. Что такое теория очередей?
- Научная дисциплина, изучающая поведение клиентов
  - Математическая модель для анализа потоков
  - Метод управления запасами
  - Стратегия маркетинга
9. Какой метод анализа данных используется для определения зависимости между переменными?
- Регрессионный анализ
  - Корреляционный анализ
  - Дискриминантный анализ
  - Факторный анализ
10. Какой из следующих факторов является ограничением в задаче линейного программирования?
- Максимальная прибыль
  - Минимальные затраты
  - Ограничения по ресурсам
  - Наличие конкурентов
11. Какой из следующих методов используется для оценки эффективности рекламной кампании?
- SWOT-анализ
  - Регрессионный анализ
  - Метод Монте-Карло
  - Анализ чувствительности
12. Какой из следующих показателей не относится к управлению запасами?

- a) Уровень обслуживания
  - b) Запасы в пути
  - c) Коэффициент оборачиваемости
  - d) Прибыль на акцию
13. Какой из следующих методов используется для анализа очередей?
- a) Метод наименьших квадратов
  - b) Теория вероятностей
  - c) Модель M/M/1
  - d) Регрессионный анализ
14. Что такое целевая функция в контексте линейного программирования?
- a) Функция, которую нужно минимизировать
  - b) Функция, которую нужно максимизировать
  - c) Функция, описывающая ограничения
  - d) Функция, описывающая спрос
15. Какой из следующих параметров не влияет на среднее время ожидания в очереди?
- a) Интенсивность потока клиентов
  - b) Время обслуживания
  - c) Количество касс
  - d) Средний доход клиентов
16. Какой из следующих методов используется для прогнозирования спроса на основе исторических данных?
- a) Метод анализа чувствительности
  - b) Экспоненциальное сглаживание
  - c) Метод случайных блужданий
  - d) SWOT-анализ
17. Какой из следующих факторов влияет на предложение товара?
- a) Изменение цен на сырье
  - b) Изменение доходов потребителей
  - c) Изменение предпочтений потребителей
  - d) Изменение налоговой политики
18. Какой из следующих показателей используется для оценки эффективности использования ресурсов?
- a) KPI
  - b) ROI
  - c) NPV
  - d) IRR
19. Что такое регрессионный анализ?
- a) Метод для определения корреляции между переменными
  - b) Метод для прогнозирования будущих значений
  - c) Метод для определения зависимости одной переменной от другой
  - d) Все вышеперечисленное
20. Какой из следующих методов используется для принятия решений в условиях неопределенности?
- a) Линейное программирование

- b) Метод анализа иерархий
- c) Метод Монте-Карло
- d) SWOT-анализ

Ключ к тесту

- 1. b
- 2. b
- 3. b
- 4. b
- 5. a
- 6. d
- 7. b
- 8. b
- 9. a
- 10. c
- 11. b
- 12. d
- 13. c
- 14. b
- 15. d
- 16. b
- 17. a
- 18. b
- 19. d
- 20. c