

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и  
качеству образования

\_\_\_\_\_ И. А. Долгова

15 апреля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

**МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

---

Направление подготовки:	38.03.01 Экономика
Профиль подготовки:	Экономика, финансы и бизнес
Квалификация:	бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки:	2026

Самара  
2026

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Вид аттестации и оценочных средств
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.И-3. Выбирает оптимальный вариант решения поставленной задачи	УК-1.И-3.3-1. Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок	Текущий контроль: контрольная работа, составление глоссария, лабораторная работа, тест. Промежуточная аттестация: контрольное задание.
		УК-1.И-3.У-1. Умеет грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки	
		УК-1.И-3.У-2. Умеет определять и оценивать практические последствия возможных решений поставленной задачи	
ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	ОПК-1.И-3. Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач.	ОПК-1.И-3.3-1 Знает математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня.	
		ОПК-1.И-3.У-1 Умеет применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач	

## 2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1. ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### Вариант 1

##### 1.1. Модель это

- a. чертеж объекта;
- b. условный образ реального объекта, отражающий некоторые его черты;
- c. описание объекта;
- d. условный образ реального объекта, отражающий наиболее существенные его черты;
- e. схема объекта, предназначенная для его изучения.

##### 1.2. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса является

- a. макроэкономической, аналитической, дескриптивной, балансовой, матричной;
- b. микроэкономической, аналитической, балансовой, матричной;
- c. микроэкономической, идентифицируемой, балансовой, матричной;
- d. макроэкономической, идентифицируемой, балансовой, матричной;
- e. идентифицируемой, трендовой, стохастической.

##### 1.3. Задачи линейного программирования это задачи

- a. поиска опорного плана;
- b. поиска критериев в управлении;
- c. составления любых программ для ЭВМ;
- d. реализующие принцип оптимальности в планировании и управлении;
- e. выбора условий управления объектом.

##### 1.4. Задача линейного программирования может иметь

- a. только одно решение;
- b. одно решение, бесконечное множество решений, ни одного решения;
- c. только два решения;
- d. бесконечное множество решений или ни одного решения;
- e. только одно или два решения.

##### 1.5. Для применения симплекс-метода задача линейного программирования должна быть сформулирована в

- a. стандартной форме;
- b. матричной форме;
- c. канонической форме;
- d. векторной форме;
- e. стандартной, матричной форме.

##### 1.6. Метод наименьших стоимостей и метод северо-западного угла – это

- a. методы поиска оптимального плана транспортной задачи;
- b. методы поиска начального опорного плана транспортной задачи;
- c. методы решения многокритериальных задач;
- d. методы решения задач целочисленного программирования;
- e. методы выбора модели.

1.7. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ . Цена на товар  $x$  равна 5, на товар  $y$  равна 20, доход потребителя равен 200. Выбрать оптимальный набор товаров для потребителя ...

Выбрать несколько ответов- математических методов, на основе которых принимается решение

- a. модели задач межотраслевого баланса
- b. методы задач нелинейного программирования
- c. транспортная задача

d. поиск экстремума при ограничениях

1.8. Распределительная производственная задача, представлена транспортной таблицей

	50	60 + b	200
100 + a	7	2	4
200	3	5	6

Параметр, характеризующий потребности  $b=40$ . Подобрать значение параметра запасов  $a =$  \_\_\_\_\_, чтобы задача стала сбалансированной (закрытой)

## Вариант 2

2.1. Для проверки соответствия модели реальному процессу осуществляется

- a. идентификация: верификация, валидация;
- b. спецификация;
- c. прогнозирование;
- d. оптимизация;
- e. формализация.

2.2. Под обоснованием принятия решения понимают

- a. применение формализованных методов;
- b. доказательство соответствия предполагаемого решения заданным критериям и реально существующим ограничениям;
- c. составление программ для компьютерной реализации решения;
- d. применение неформализованных методов;
- e. выбор условий управления объектом.

2.3.. Двойственная задача линейного программирования может иметь

- a. только одно решение;
- b. одно решение, бесконечное множество решений, ни одного решения;
- c. только два решения;
- d. бесконечное множество решений или ни одного решения;
- e. только одно или два решения.

2.4. Для применения геометрического метода решения задача линейного программирования должна быть сформулирована в

- a. стандартной форме;
- b. матричной форме;
- c. канонической форме;
- d. векторной форме;
- e. стандартной, матричной форме.

2.5. Метод потенциалов – это

- a. метод поиска оптимального плана транспортной задачи;
- b. метод проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность;
- c. метод решения многокритериальных задач;
- d. метод решения задач целочисленного программирования;
- e. метод выбора модели.

2.6. Для решения задач нелинейного программирования применяется

- a. модель Леонтьева;
- b. симплексный метод;
- c. метод оптимизации Лагранжа;
- d. метод сетевого планирования;
- e. метод потенциалов.

2.7. К детерминированным методам относятся

- a. методы многокритериальной оптимизации;
- b. дисперсионный анализ;
- c. корреляционно-регрессионный анализ;
- d. факторный анализ;
- e. кластерный анализ.

2.8. Сформулированы две экономические задачи.

**Установить соответствие** между содержанием задачи профессиональной деятельности и математическим методом, на основе которого принимается решение

1) Данные отчетного периода представлены в следующей таблице

Производство отраслей	Потребление в ходе производства			Конечное потребление $Y_i$	Валовой продукт $X_i$
	$S_1$	$S_2$	$S_3$		
$S_1$	19	54	24	7	104
$S_2$	34	27	29	64	154
$S_3$	14	19	24	32	89
Условно-чистая продукция $V_j$	37	54	12		
Валовой продукт $X_j$	104	154	89		

Найти матрицы прямых и полных материальных затрат и вектор валового продукта  $X$  по заданному вектору конечного потребления

2) Предприятие планирует выпуск двух видов продукции I и II, на производство которых расходуется три вида сырья A, B и C. Найти оптимальный план производства, если потребность  $a_{ij}$   $i$  - го вида сырья на каждую единицу  $j$  - го вида продукции, запас  $b_i$  соответствующего вида сырья и прибыль  $c_j$  от реализации единицы  $j$  - го вида продукции заданы таблицей:

Виды Сырья	Виды продукции		Запасы Сырья
	I	II	
A	$a_{11} = n$	$a_{12} = 2$	$b_1 = mn + 5n$
B	$a_{21} = 1$	$a_{22} = 1$	$b_2 = m + n + 3$
C	$a_{31} = 2$	$a_{32} = m + 1$	$b_3 = mn + 4m + n + 4$
прибыль	$c_1 = m + 2$	$c_2 = n + 1$	
план (ед.)	$x_1$	$x_2$	

Методы используемые в ходе принятия решения:

- a. модели задач межотраслевого баланса
- b. методы задач нелинейного программирования
- c. транспортная задача
- d. методы решения задач линейного программирования
- e. методы принятия решений в условиях риска и неопределенности

## 2.2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.2.1. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.

**Задание 1. Задача межотраслевого баланса.**

Три отрасли промышленности I, II и III являются производителями и в то же время потребителями некоторой продукции. Их взаимосвязи определяет матрица A коэффициентов прямых затрат.

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 \cdot m & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,1 \cdot n \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix},$$

в которой число  $a_{ij}$ , стоящее на пересечении  $i$ -ой строки и  $j$ -го столбца равно  $x_{ij} / X_j$ ,

где  $x_{ij}$  - поток средств производства из  $i$ -ой отрасли в  $j$ -ую, а  $X_j$  - валовой объем продукции  $j$ -ой отрасли (все объемы продукции выражаются в единицах стоимости). Задан также вектор объемов конечной продукции.

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1000 \\ 500 + 100n \\ 400 + 100m \end{pmatrix}$$

1. Составить уравнение межотраслевого баланса.
2. Решить систему уравнений межотраслевого баланса, то есть найти объемы валовой продукции каждой отрасли  $X_1, X_2, X_3$ , обеспечивающие потребности всех отраслей и изготовление конечной продукции  $Y$ .  
(Расчеты рекомендуется производить с точностью до двух знаков после запятой).

3. Составить матрицу  $X$  потоков средств производства  $x_{ij}$ .
4. Определить общие доходы каждой отрасли

$$P_j = X_j - \sum_{i=1}^3 x_{ij}.$$

5. Результаты расчетов оформить в виде таблицы межотраслевого баланса:

Потребляющие отрасли. Производящие отрасли	I	II	III	Конечный продукт	Валовой продукт
I	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$y_1$	$X_1$
II	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	$y_2$	$X_2$
III	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	$y_3$	$X_3$
Общий доход	$P_1$	$P_2$	$P_3$		
Валовой продукт	$X_1$	$X_2$	$X_3$		

6. Найти матрицу коэффициентов полных затрат по формуле  
 $A_{\Pi} = (E - A)^{-1}$ , где  $E$  - единичная матрица размера  $3 \times 3$ .

## Задание 2. Транспортная задача.

На трех складах  $A_1, A_2$  и  $A_3$  хранится  $a_1 = 100$ ,  $a_2 = 200$  и  $a_3 = 60 + 10n$  единиц одного и того же груза. Этот груз требуется доставить трем потребителям  $B_1, B_2$  и  $B_3$ , заказы которых составляют  $b_1 = 190$ ,  $b_2 = 120$  и  $b_3 = 10m$  единиц груза соответственно. Стоимости перевозок  $c_{ij}$  единицы груза от  $i$ -го поставщика к  $j$ -му потребителю указаны в правых верхних углах соответствующих клеток транспортной таблицы:

Потребности Запасы		$B_1$	$B_2$	$B_3$
		$b_1 = 190$	$b_2 = 120$	$b_3 = 10m$
$A_1$	$a_1 = 100$	4	2	$m$

$A_2$	$a_2 = 200$	$n$	5	3
$A_3$	$a_3 = 60 + 10n$	1	$m+1$	6

$$a = \sum_{i=1}^3 a_i$$

$$b = \sum_{j=1}^3 b_j$$

1. Сравнивая суммарный запас и суммарную потребность в грузе, установить, является ли модель транспортной задачи, заданная этой таблицей, открытой или закрытой. Если модель является открытой, то ее необходимо закрыть, добавив фиктивный склад  $A'_4$  с запасом  $a'_4 = b - a$  в случае  $a < b$  или фиктивного потребителя  $B'_4$  с потребностью  $b'_4 = a - b$  в случае  $a > b$  и положив соответствующие им тарифы перевозок нулевыми.

2. Составить первоначальный план перевозок. (Рекомендуется воспользоваться методом наименьшей стоимости или методом северо-западного угла).

3. Проверить, является ли первоначальный план оптимальным в смысле суммарной стоимости перевозок, и если это не так, то составить оптимальный план

$$X_{\text{опт}} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{pmatrix},$$

обеспечивающий минимальную стоимость перевозок

$$S_{\min} = \sum_{i,j=1}^3 c_{ij} x_{ij}$$

Найти эту стоимость. (Рекомендуется воспользоваться методом потенциалов.)

### Задание 3. Задача оптимального планирования производства продукции

Предприятие планирует выпуск двух видов продукции I и II, на производство которых расходуется три вида сырья A, B и C. Потребность  $a_{ij}$

$i$  - го вида сырья на каждую единицу  $j$  - го вида продукции, запас  $b_i$  соответствующего вида сырья и прибыль  $c_j$  от реализации единицы  $j$  - го вида продукции заданы таблицей:

Виды Сырья	Виды продукции		Запасы Сырья
	I	II	
A	$a_{11} = n$	$a_{12} = 2$	$b_1 = mn + 5n$
B	$a_{21} = 1$	$a_{22} = 1$	$b_2 = m + n + 3$
C	$a_{31} = 2$	$a_{32} = m + 1$	$b_3 = mn + 4m + n + 4$
Прибыль	$c_1 = m + 2$	$c_2 = n + 1$	
План (ед.)	$x_1$	$x_2$	

1. Для производства двух видов продукции I и II с планом  $x_1$  и  $x_2$  единиц составить целевую функцию прибыли  $Z$  и соответствующую систему ограничений по запасам сырья.

2. Построить по полученной системе ограничений многоугольник допустимых решений и найти оптимальный план производства графическим методом. Определить соответствующую прибыль  $Z_{\max}$ .

3. Задачу линейного программирования, полученную в пункте 1, представить в канонической форме. Найти оптимальный план  $(x_1, x_2)$  производства продукции, обеспечивающий максимальную прибыль  $Z_{\max}$  симплекс - методом. Определить остатки каждого вида сырья.

4. Решить задачу, используя надстройку «Поиск решения» в MS Excel.

## ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ К ЗАДАНИЯМ

Условия задач, входящих в работу, одинаковы для всех студентов, однако числовые данные задач зависят от личного шифра студента, выполняющего работу. Для того, чтобы получить свои личные числовые данные, необходимо взять две последние цифры своего шифра (  $A$  - предпоследняя цифра,  $B$  - последняя ) и выбрать из таблицы 1 параметр  $m$  , а из таблицы 2 параметр  $n$  .

Эти два числа  $m$  и  $n$  и нужно подставить в условия задач контрольной работы.

**Таблица 1 (выбор параметра -  $m$ )**

<b><math>A</math></b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b><math>m</math></b>	4	2	5	1	4	2	4	2	1	5

**Таблица 2 (выбор параметра -  $n$ )**

<b><math>B</math></b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b><math>n</math></b>	3	2	1	4	5	3	1	5	2	4

Например, если шифр студента (номер студенческого билета) 109737, то  $A = 3$ ,  $B = 7$ , и из таблиц находим, что  $m = 1$ ,  $n = 5$ . Полученные  $m = 1$  и  $n = 5$  подставляются в условия всех задач индивидуальной работы этого студента

**Задание 5.** Предприятие занимается установкой натяжных потолков. Необходимо выявить, в какие полотна выгоднее вкладывать средства:

1) тканевые; 2) сатиновые; 3) матовые.

С помощью метода анализа иерархий нужно определить продукцию, которая приносит компании большую прибыль, чем остальные.

Оценивать полотна по следующим критериям:

1) экологичность; 2) стоимость; 3) водонепроницаемость;

4) срок службы; 5) ширина; 6) цвет; 7) наличие запаха.

**Примечание:** применить метод анализа иерархий для решения заданий 4 и 5

### Критерии и шкала оценки контрольной работы

Элементы и этапы выполнения контрольной работы	Показатели	Максимальные баллы
<b>Ответы на задания контрольной работы (по вариантам)</b>	Процент выполненных заданий Правильность и полнота процедуры решения. Отражение выводов по заданию и их обоснованность.	70
<b>Оформление</b>	Соответствие образцам в методических указаниях и стандартным приемам оформления математических записей, приведенным в учебно-методической литературе	20
<b>Сроки выполнения</b>	Соблюдение графика выполнения контрольной работы	10

Контрольная работа оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 50-100 баллов – «зачтено»;
- менее 50 баллов – «не зачтено».



### 2.2.2. СОСТАВЛЕНИЕ ГЛОССАРИЯ

Глоссарий делается по учебно-методической литературе из интернет ресурсов. Должна быть четкость формулировок и полнота описания понятия. Шрифт Times New Roman 14 или 12. В конце глоссария приводится список интернет ресурсов. Обязательна хотя бы одна активная ссылка на интернет-ресурс из ЭБС biblioclub.ru. Глоссарий прикрепляется в ЭИОС электронном виде.

Агрегирование	Макроэкономическая модель
Адаптация	Математическая модель
Адекватность модели	Метод наименьшей стоимости
Аналитическая модель	Метод северо-западного угла
Балансовая модель	Метод иерархий
Бюджетное множество	Метод потенциалов
Валидация модели	Множество Парето
Валовой выпуск	Многокритериальная задача
Вектор “затрат – выпуска”	Модель
Верификация модели	Моделирование
Взаимозаменяемость ресурсов	Модель Леонтьева
Выпуклое множество	Моделирование аналитическое
Градиент	Моделирование экономико-статистическое
Граф	Оптимизация
Детерминированные методы	Оптимальное решение
Динамические модели экономики	Оптимальность по Парето
Задача линейного программирования	Производственная функция
Изокванта	Пространство товаров
Изоклина	Равновесие (экономической системы)
Идентификация модели	Симплекс-метод
Кобба – Дугласа функция	Стохастические методы
Коэффициенты прямых затрат	Экзогенные величины
Кривая безразличия	Эндогенные величины
Линия уровня	

### Шкала и критерии оценки теоретического глоссария

Критерии	Показатели	Баллы
1. Степень и полнота раскрытия сущности понятия, термина.	- объем терминов отраженных в глоссарии по отношению к заданному - правильно указано социально-экономическое содержание понятия, модели, метода.	Макс. - 50 баллов
2. Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по теме; Обязательное использование источников <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> - привлечение новых работ (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).	Макс. - 30 баллов

3. Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>- грамотность и логичность изложения;</li> <li>- владение терминологией и понятийным аппаратом;</li> <li>- соблюдение требований к объему работы;</li> <li>- использование информационных технологий.</li> </ul>	Макс. – 20 баллов
---------------------------------------	---	-------------------

Глоссарий оценивается по 20 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 90 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 89 баллов – «хорошо»;
- 50 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 50 баллов – «неудовлетворительно»

### 2.2.3. Лабораторные работы

#### Основные модели математического программирования

##### 1. Задача оптимального планирования производства продукции.

##### Задача линейного программирования

Предприятие планирует выпуск двух видов продукции I и II, на производство которых расходуется три вида сырья A, B и C. Потребность  $a_{ij}$

$i$  - го вида сырья на каждую единицу  $j$  - го вида продукции, запас  $b_i$  соответствующего вида сырья и прибыль  $c_j$  от реализации единицы  $j$  - го вида продукции заданы таблицей:

Виды Сырья	Виды продукции		Запасы Сырья
	I	II	
A	$a_{11} = n$	$a_{12} = 2$	$b_1 = mn + 5n$
B	$a_{21} = 1$	$a_{22} = 1$	$b_2 = m + n + 3$
C	$a_{31} = 2$	$a_{32} = m + 1$	$b_3 = mn + 4m + n + 4$
Прибыль	$c_1 = m + 2$	$c_2 = n + 1$	
План (ед.)	$x_1$	$x_2$	

1. Для производства двух видов продукции I и II с планом  $x_1$  и  $x_2$  единиц составить целевую функцию прибыли  $Z$  и соответствующую систему ограничений по запасам сырья.
2. Построить по полученной системе ограничений многоугольник допустимых решений и найти оптимальный план производства графическим методом. Определить соответствующую прибыль  $Z_{max}$ .
3. Задачу линейного программирования, полученную в пункте 1, представить в канонической форме. Найти оптимальный план  $(x_1, x_2)$  производства продукции, обеспечивающий максимальную прибыль  $Z_{max}$  симплекс - методом. Определить остатки каждого вида сырья.
4. Решить задачу, используя надстройку «Поиск решения» в MS Excel.

##### 2. Транспортная задача.

На трех складах  $A_1, A_2$  и  $A_3$  хранится  $a_1 = 100, a_2 = 200$  и  $a_3 = 60 + 10n$  единиц одного и того же груза. Этот груз требуется доставить трем потребителям  $B_1, B_2$  и  $B_3$ , заказы которых составляют  $b_1 = 190, b_2 = 120$  и  $b_3 = 10m$  единиц груза соответственно. Стоимости перевозок  $c_{ij}$  единицы груза от  $i$  - го поставщика к  $j$  - му потребителю указаны в правых верхних углах соответствующих клеток транспортной таблицы:

Потребности		$B_1$	$B_2$	$B_3$
Запасы		$b_1 = 190$	$b_2 = 120$	$b_3 = 10m$
$A_1$	$a_1 = 100$	4	2	$M$
$A_2$	$a_2 = 200$	$N$	5	3
$A_3$	$a_3 = 60 + 10n$	1	$M+1$	6

1. Сравнивая суммарный запас  $a = \sum_{i=1}^3 a_i$  и суммарную потребность  $b = \sum_{j=1}^3 b_j$  в грузе,

установить, является модель транспортной задачи, заданная этой таблицей, открытой или закрытой. Если модель является открытой, то ее необходимо привести к закрытой.

2. Составить первоначальный план перевозок. (Рекомендуется воспользоваться методом наименьшей стоимости или методом северо-западного угла).

3. Проверить, является ли первоначальный план оптимальным в смысле суммарной стоимости перевозок, и если это не так, то составить оптимальный план, обеспечивающий минимальную

стоимость перевозок  $S_{min} = \sum_{i,j=1}^3 c_{ij} x_{ij}$ . Найти эту стоимость, используя метод потенциалов.

4. Решить задачу, используя надстройку «Поиск решения» в MS Excel.

### 3. МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ БАЛАНСОВЫЕ МОДЕЛИ.

а) Выяснить продуктивность модели. Определить матрицу полных и прямых затрат. Найти вектор конечного продукта  $Y$  по заданному вектору валового продукта  $X$ . Найти валового продукта  $X$  по заданному вектору конечного продукта  $Y$ . Векторы  $X$  и  $Y$  задать самостоятельно.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$x_1$	600	500	300	900	500	800	700	500	400	800	300	600	200	600	700
$x_2$	800	600	400	600	700	900	400	600	500	700	900	700	500	400	800
$x_{11}$	60	100	60	100	40	80	70	100	40	100	50	40	60	60	70
$x_{12}$	50	60	100	150	70	90	40	100	50	100	100	70	50	40	80
$x_{21}$	80	100	60	150	80	160	100	50	100	80	100	100	100	90	100
$x_{22}$	90	50	40	100	140	180	80	60	100	70	200	140	80	50	160

б) Три отрасли промышленности I, II и III являются производителями и в то же время потребителями некоторой продукции. Их взаимосвязи определяет матрица  $A$  коэффициентов прямых затрат

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 \cdot m & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,1 \cdot n \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix},$$

в которой число  $a_{ij}$ , стоящее на пересечении  $i$ -ой строки и  $j$ -го столбца равно  $\frac{x_{ij}}{X_j}$ , где  $x_{ij}$  -

поток средств производства из  $i$ -ой отрасли в  $j$ -ую, а  $X_j$  - валовой объем продукции  $j$ -ой отрасли (все объемы продукции выражаются в единицах стоимости). Задан также вектор объемов конечной продукции.

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1000 \\ 500 + 100n \\ 400 + 100m \end{pmatrix}$$

1. Составить уравнение межотраслевого баланса.

2. Решить систему уравнений межотраслевого баланса, то есть найти объемы валовой продукции каждой отрасли  $X_1, X_2, X_3$ , обеспечивающие потребности всех отраслей и изготовление конечной продукции  $Y$ .

(Расчеты рекомендуется производить с точностью до двух знаков после запятой).

3. Составить матрицу  $X$  потоков средств производства  $x_{ij}$ .

4. Определить общие доходы каждой отрасли  $P_j = X_j - \sum_{i=1}^3 x_{ij}$

5. Результаты расчетов оформить в виде таблицы межотраслевого баланса:

Потребляющие отрасли. Производящие отрасли	I	II	III	Конечный Продукт	Валовой Продукт
I	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$y_1$	$X_1$
II	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$y_2$	$X_2$
III	$X_{31}$	$X_{32}$	$X_{33}$	$y_3$	$X_3$
Общий доход	$P_1$	$P_2$	$P_3$		
Валовой продукт	$X_1$	$X_2$	$X_3$		

6. Найти матрицу полных материальных затрат  $B = (E - A)^{-1}$ , где  $E$  - единичная матрица размера  $3 \times 3$ .

с) Завершите составление баланса

Производство	Потребление			Конечный продукт $Y_i$	Валовой продукт $X_i$
	$P_1$	$P_2$	$P_3$		
$P_1$	$10+m$		$15$		$105+m$
$P_2$	$35$		$25$	$70$	
$P_3$	$15$	$20$	$20+n$		$90+n$
Условно-чистая продукция $V_j$		$70$			
Валовой продукт $X_j$	$105+m$	$155$			

#### ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ К ЗАДАЧАМ

Условия задач, входящих в работу, одинаковы для всех студентов, однако числовые данные задач зависят от личного шифра студента, выполняющего работу. Для того, чтобы получить свои личные числовые данные, необходимо взять две последние цифры своего шифра (  $A$  - предпоследняя цифра,  $B$  - последняя ) и выбрать из таблицы 1 параметр  $m$ , а из таблицы 2 параметр  $n$ .

Эти два числа  $m$  и  $n$  и нужно подставить в условия задач контрольной работы.

Таблица 1 (выбор параметра -  $m$ )

$A$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$m$	4	2	5	1	4	2	4	2	1	5

Таблица 2 (выбор параметра -  $n$ )

$B$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n$	3	2	1	4	5	3	1	5	2	4

Например, если шифр студента (номер студенческого билета) 109737, то  $A = 3, B = 7$ , и из таблиц находим, что  $m = 1, n = 5$ . Полученные  $m = 1$  и  $n = 5$  подставляются в условия **всех задач** индивидуальной работы этого студента.

### Критерии и шкала оценки лабораторных работ

Критерии	Максимальное количество баллов
При выполнении заданий приводятся верные основные теоретические положения и формулы	30 баллов
<b>ПРАВИЛЬНО ВЫПОЛНЕННЫ РАСЧЕТЫ</b>	30 баллов
Правильно построены графики и иллюстрации	20 баллов
Оформление соответствует методическим рекомендациям	20 баллов
Итого Верно выполненное задание	100 баллов

Задание оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 90 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 89 баллов – «хорошо»;
- 50 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 50 баллов – «неудовлетворительно».

Общая оценка по всем типовым заданиям вычисляется в зависимости от количества выполненных заданий.

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 3.1. Банк контрольных заданий (УК-1.И-3., ОПК-1.И-3)

**1.1.** УК-1.И-3., Под обоснованием принятия оптимального решения понимают

- А) применение формализованных методов
- Б) доказательство соответствия полученного решения заданным критериям и реальным ограничениям
- В) составление программы для компьютерной реализации решения
- Г) применение неформализованных методов

**1.2.** УК-1.И-3., Задача линейного программирования может иметь

- А) только единственное решение
- Б) только два решения
- В) бесчисленное множество решений или ни одного решения
- Г) одно решение, бесчисленное множество решений или ни одного решения

**1.3.** УК-1.И-3., К каким математическим моделям относится задача оптимизации: «Найти максимум функции  $z = 2x + y$  при условии  $x + y^2 \leq 11$  »

- А) Задача линейного программирования
- Б) Задача нелинейного программирования
- В) Задача целочисленного программирования
- Г) Задача динамического программирования

**1.4.** УК-1.И-3., Выбрать несколько вариантов ответа

Какой метод оптимизации можно применить, чтобы найти максимум целевой функции

$z = x + y^2$  при условии  $x + y = 11$

- А) Графический метод
- Б) Симплекс метод

В) Метод Лагранжа

Г) Подстановкой свести задачу к поиску экстремума функции одной переменной

**1.5. УК-1.И-3., Заполнить пропуск**

Транспортная задача оптимизации затрат является задачей \_\_\_\_\_ программирования

А) динамического

Б) нелинейного

В) линейного

Г) целочисленного

Д) параметрического

**1.6. УК-1.И-3., Закончить фразу:** Итерации симплекс-метода заканчиваются, если ....

А) элементы разрешающей строки неотрицательны

Б) элементы строки оценок целевой функции неотрицательны

В) элементы разрешающего столбца неотрицательны

Г) разрешающая строка и разрешающий столбец неотрицательны

**1.7 . ОПК-1.И-3., Закончить фразу**

Транспортная задача оптимизации распределения продукции предприятия представленная таблицей является \_\_\_\_\_

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	25	33	41	20
31	10	7	6	8
50	5	6	5	4
38	8	7	6	7

А) закрытой

Б) открытой

В) незамкнутой

**Выбрать ОДИН вариант ответа**

**1.8. ОПК-1.И-3.,** При оптимизации **целочисленных целевых функций** с учетом ограничений по переменным применяют

А) Метод Лагранжа

Б) Метод отсечений Гомори

В) Метод потенциалов

Г) Методы с использованием сетевых графов

**1.9. УК-1.И-3.,** Сетевая модель работ – это

А) балансовая модель;

Б) оптимизационная экономико-математическая модель, основанная на теории графов;

Г) многокритериальная модель;

Д) оптимизационная экономико-математическая модель, основанная на теории игр.

**1.10. УК-1.И-3.,** Нижняя цена матричной игры, с заданной платежной матрицей вида  $A_{ij}$ , определяется по формуле

А)  $\max (\min A_{ij})$

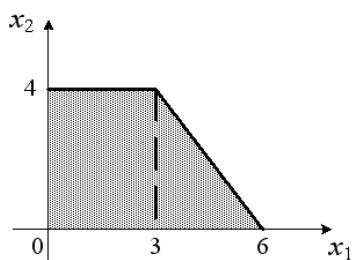
Б)  $\min (\max A_{ij})$

В)  $\max (\max A_{ij})$

Г)  $\min A_{ij}$

**1.11. ОПК-1.И-3.,** Для анализа и обработки информации об ограничениях на ресурсы используют графическое представление области допустимых решений. При оптимизации

целевой экономической функции дохода для выпуска двух видов продукции  $x_1$  и  $x_2$  при ценах 10 и 12 д.е. за ед. продукции ограничения имеют вид:



**Установить соответствие** между следующими понятиями и их числовыми значениями

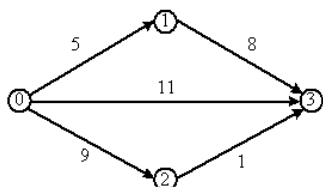
- А) Максимальное значение целевой функции дохода  $z = 10x_1 + 12x_2$  равно...
- Б) Значение целевой функции дохода  $z = 10x_1 + 12x_2$  в угловой точке области допустимых планов (0,4) равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |     |
|----|----|----|-----|
| 1) | 60 | 2) | 48  |
| 3) | 78 | 4) | 108 |

### 1.12. УК-1.И-3., Ввести ответ

При анализе информации о возможных работах по некоторому проекту используются модели графов. Для сетевого графика работ, изображенного на рисунке длина критического пути равна \_\_\_\_ ответ 13



## 3.2. Ключи к КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ

Номер задания	Верный ответ				
1	Б				
2	Г				
3	Б				
4	АВГ				
5	В				
6	Б				
7	А				
8	Б				
9	Б				
10	А				
11	<table border="1"> <tr> <td>А</td><td>Б</td></tr> <tr> <td>3</td><td>2</td></tr> </table>	А	Б	3	2
А	Б				
3	2				
12	13				

### 3.3. Банк контрольных заданий (УК-1.И-3., ОПК-1.И-3)

#### Задание 1 ОПК-1 И-3

Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа из четырёх и обоснованием выбора	Повышенный	7

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

В методах принятия управленческих решений решение основано на достижении оптимального значения некоторого показателя или на установлении баланса/равновесия. Используются соответствующие математические модели. При обработке полученных статистических данных получены функции спроса  $q = \frac{p+8}{p+1}$  и предложения

$s = 2p + 2,5$ , где  $p$  – цена товара. Найдите равновесную цену для процесса «равновесие спроса-предложения».

- А. 8
- Б. 13,5
- В. 4,5
- Г. 1

Ответ:

Обоснование:

#### Задание 2 ОПК-1 И-3

Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
Задание открытого типа с развёрнутым ответом	Высокий	10

Прочитайте текст, запишите развернутый обоснованный ответ.

Организация планирует реализацию своей продукции на рынках, учитывая возможные варианты покупательского спроса  $\Pi_j$ ,  $j=1,2,3,4$  (низкий, средний, высокий, очень высокий). На предприятии разработано три стратегии сбыта товаров  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ . Данные систематизированы: объем товарооборота (млн. руб.), зависящий от стратегии и покупательского спроса, представлен в таблице. Из статистических данных известны возможные состояния/вероятности покупательского спроса  $p_1=0,3$ ,  $p_2=0,2$ ,  $p_3=0,4$ ,  $p_4=0,1$ . Найдите стратегию сбыта, максимизирующую средний товарооборот организации.

А	П			
	П1	П2	П3	П4
A1	33	10	20	26,5
A2	50	67	11,5	25
A3	23,5	35	40	57

·  
Ответ:



Обоснование:

### Задание 3 ОПК-1 И-3

Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3

Прочитайте текст и установите соответствие

Основным методом при решении задач планирования при ограничении на ресурсы является модель задачи линейного программирования с оптимизацией целей. Установите соответствие между терминами математической модели и их содержанием:

	Термин модели		Содержательный смысл
А	1) Целевая функция	1	А) математическая формализация системы ограничений
Б	2) Уравнения или неравенства связи	2	Б) математически связывает между собой переменные и параметры (факторы) модели. К ней применяют критерий оптимальности
В	3) Решение математической модели	3	В) социально-экономический показатель для формализации конкретной цели. Обычно целью является достижение максимума или минимума.
Г	4) Критерий оптимальности	4	Г) набор значений переменных, который удовлетворяет уравнениям связи и оптимальности

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

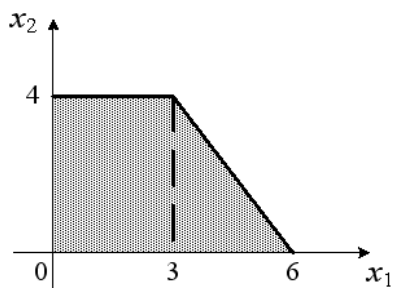
### Задание 4 УК-1 И-3

Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
Задание открытого типа с развёрнутым ответом	Повышенный	5

Прочитайте текст, запишите развернутый обоснованный ответ.

Основным методом при решении задач планирования при ограничении на ресурсы является модель задачи линейного программирования с оптимизацией целей. Для двух факторов, подвергающихся линейным ограничениям, плодотворным является графическое решение. Найдите максимальное значение целевой функции, которая может быть получена по исходным статистическим данным в линейном виде

$z = 10x_1 + 20x_2$  для области допустимых планов некоторой задачи линейного программирования и имеет графический вид, представленный на рисунке.



Ответ:

Обоснование:

### Задание 5 ОПК-1 И-3

Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
Задание открытого типа с развёрнутым ответом	Базовый	3

Прочитайте текст, запишите развернутый обоснованный ответ.

При перемещении ресурсов разного вида (материальных, денежных, человеческих, энергетических и т.п.) эффективной для принятия решений по распределению является математическая табличная модель транспортной задачи. Информация систематизируется в виде таблиц. Мощности поставщиков И1, И2, И3 и потребителей П1, П2, П3, П4 имеют ограничения. Проанализируйте таблицы и выберите среди двух транспортных задач закрытую.

Модель А

Мощности/запасы поставщиков, источники	Мощности потребителей/потребности			
	П1=22	П2=35	П3=41	П4=20
И1=31	10	7	6	8
И2=49	5	6	5	4
И3=38	8	7	6	7

Модель Б

Мощности/запасы поставщиков, источники	Мощности потребителей/потребности			
	П1=22	П2=34	П3=41	П4=20
И1=31	10	7	6	8
И2=48	5	6	5	4
И3=39	8	7	6	7

Ответ:

Обоснование:

### Задание 6 УК-1 И-3

Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
Задание открытого типа с развёрнутым ответом	Высокий	10

Прочитайте текст, запишите развернутый обоснованный ответ.

При перемещении ресурсов разного вида (материальных, денежных, человеческих, энергетических и т.п.) эффективной для принятия решений по распределению является математическая табличная модель транспортной задачи. Информация систематизируется в виде таблиц. Мощности поставщиков И1, И2 и потребителей П1, П2, П3 имеют ограничения. Проанализируйте таблицу на рисунке, содержащую количество продукции в 2-х источниках запасов, потребности в 3-х пунктах потребления и матрицу затрат на единицу продукции при перемещении из пункта поставки в пункт потребления. По методу северо-западного угла составьте начальный план транспортировки  $T_{ij}$  (i- номер пункта запасов, j- номер пункта потребления). В ответ запишите стоимость этого плана.

Мощности/запасы поставщиков, источники	Мощности потребителей/потребности		
	П1=22	П2=35	П3=23
И1=31	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
И2=49	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

Ответ:

Обоснование:

#### Шкала и критерии оценки текущего тестирования

Число правильных ответов	Оценка
90-100% правильных ответов	Оценка «отлично»
70-89% правильных ответов	Оценка «хорошо»
50-69% правильных ответов	Оценка «удовлетворительно»
Менее 50% правильных ответов	Оценка «неудовлетворительно»