

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Экономика, менеджмент и организация производства»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.16 «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ»**

Направление подготовки  
38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) подготовки  
«Производственный менеджмент»

Уровень подготовки  
Прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очно-заочная

Рязань 2024

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Промежуточный контроль проводится в форме дифференцированного зачета – тестирование и решение практических задач. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, содержащиеся в перечне вопросов к зачету.

Выполнение заданий на практических занятиях в течение семестра и заданий на самостоятельную работу является обязательным условием для допуска к дифференцированному зачету.

## 2. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплин	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Введение в экономико-математические методы и модели. Балансовые модели экономики	УК-2.2 ОПК-2.2	Зачет
2	Элементы линейного программирования. Экономико-математические модели, сводящиеся к задачам линейного программирования	УК-2.2 ОПК-2.2	Зачет
3	Теория двойственности в линейном программировании	УК-2.2 ОПК-2.2	Зачет
4	Транспортная задача линейного программирования	УК-2.2 ОПК-2.2	Зачет

## 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- 1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- 2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- 3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

### Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной:

*а) описание критериев и шкалы оценивания тестирования:*

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 75 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 65 до 74%
0 баллов	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 64%

б) описание критериев и шкалы оценивания практического задания:

Шкала оценивания	Критерий
2 балла	Задача решена верно
1 балл	Задача решена верно, но имелись неточности в расчетах, которые были исправлены с дополнительными наводящими вопросами преподавателя
0 баллов	Задача не решена

На зачет выносится тест из 10 вопросов и задача.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который набрал в сумме от 3 до 5 баллов. Оценка «незачтено» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 3-х баллов.

Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течении семестра заданий (на практических занятиях и при самостоятельной работе).

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

##### 4.1. Промежуточная аттестация

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
УК-2.2	Выбирает оптимальный способ решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы

##### *а) типовые тестовые вопросы закрытого типа (теоретические вопросы):*

1. Какой из элементов не является элементом моделирования математической модели:

- а) объект исследования (явление, процесс);
- б) исследователь (субъект исследования);
- в) модель, осуществляющую отношение между исследователем и познаваемым объектом.

2. Дать понятие балансового метода:

а) это система неравенств, каждое из которых выражает требование баланса между производимым отдельными экономическими объектами и количеством продукции и совокупной потребностью в этой продукции;

б) это система уравнений, каждое из которых выражает требование баланса между производимым отдельными экономическими объектами и количеством продукции и совокупной потребностью в этой продукции;

в) это метод взаимного сопоставления имеющихся материальных, трудовых и финансовых ресурсов и потребностей в них.

3. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (МОБ) – это:

- а) макроэкономическая, вероятностная, имитационная, матричная модель;
- б) микроэкономическая, детерминированная, балансовая, регрессионная модель;
- в) макроэкономическая, детерминированная, имитационная, матричная модель;
- г) макроэкономическая, детерминированная, балансовая, матричная модель.

Верный ответ: г)

4. Сколько структурных элементов включает в себя принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ):

- а) пять;
- б) три;
- в) четыре;
- г) шесть.

Верный ответ: в)

5. Матричная форма записи модели международной торговли имеет вид:

а)  $x = Ax$ ;

б)  $x = Ax + y$ ;

в)  $Ax = x + y$ ;

г)  $x + Ax = 0$ .

Верный ответ: а)

**б) типовые тестовые вопросы открытого типа (теоретические вопросы):**

1. Приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики – это:

---

Ответ: *математическая модель*

2. Математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.) – это:

---

Ответ: *экономико-математическая модель*

3. Система уравнений, которые удовлетворяют требованиям соответствия ресурса и его использования - это

---

Ответ: *балансовая модель*

4. Матричная форма записи какой модели представлена уравнением  $x = Ax + y$

---

Ответ: *модели Леонтьева межотраслевого баланса*

5. Матричная форма записи какой модели представлена уравнением  $p = A^T p + v$

---

Ответ: *модели равновесных цен*

**в) типовые практические задания**

Задание 1 (модель Леонтьева межотраслевого баланса).

Дана матрица прямых материальных затрат двух отраслей экономики:  $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$  и

вектор валового выпуска  $X = \begin{pmatrix} 100 \\ 200 \end{pmatrix}$ . Составив модель Леонтьева межотраслевого баланса, найти

вектор конечного потребления  $Y$ .

Верный ответ:  $Y = \begin{pmatrix} 50 \\ 120 \end{pmatrix}$ .

Задание 2 (модель равновесных цен).

Дана матрица прямых материальных затрат двух отраслей экономики:  $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$  и

вектор равновесных цен  $p = \begin{pmatrix} 40 \\ 80 \end{pmatrix}$ . Составив модель равновесных цен  $p = A^T p + v$ , найти вектор

норм добавленной стоимости  $v$ .

Верный ответ:  $p = \binom{20}{48}$ .

Задание 3 (модель международной торговли).

На основании данных таблицы провести анализ изменения структуры международной торговли между двумя странами мира.

Экспортер	Первая страна	Вторая страна
Первая страна	700	1200
Вторая страна	300	800

Составить структурную матрицу торговли  $A$  модели международной торговли.

Верный ответ:  $A = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,6 \\ 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}$ .

Задание 4 (задача линейного программирования, составление экономико-математической модели).

Составить задачу линейного программирования экономического содержания.

В состав строящейся АЗС входят две ёмкости общим объёмом не более 100 куб.м. Одна из ёмкостей предназначена для хранения дизельного топлива, другая – бензина. Строительство ёмкости для дизельного топлива обходится в 5 условных денежных единиц за 1 куб.м, бензина – в 8 условных денежных единиц за 1 куб.м. Особенности строительства таковы, что объём любой из ёмкостей должен быть не менее 20 куб.м. Использование ёмкости для дизельного топлива обеспечивает доход 5 условных денежных единиц на 1 куб.м, бензина – 7 условных денежных единиц на 1 куб.м. Определить объёмы каждой из ёмкостей, при которых доход АЗС будет максимальным, если на строительство ёмкостей может быть выделено не более 600 условных денежных единиц.

Верный ответ: 
$$\begin{cases} x + y \leq 100, \\ 5x + 8y \leq 600, \\ x \geq 20, \\ y \geq 20 \end{cases} \quad f(x, y) = 5x + 7y \rightarrow \max.$$

Задание 5 (задача линейного программирования, составление экономико-математической модели).

Составить задачу линейного программирования экономического содержания.

Завод выпускает два вида сплавов А и В, для изготовления которых требуется сталь, цветные металлы и электроэнергия. Данные о затратах каждого вида ресурсов на единицу веса выпускаемых сплавов, общие запасы ресурсов и расход электроэнергии даны в таблице

Затраты на ед. изделия		Ресурсы	
А	В		
10	70	300	Сталь (кг)
20	10	200	Цветные металлы
300	300	3600	Электрoэнергия
3 т.р.	8 т.р.		Прибыль на одном предприятии

Составить план выпуска сплавов, при котором доход завода максимален.

Верный ответ: 
$$\begin{cases} 10x + 70y \leq 300, \\ 20x + 10y \leq 200, \\ 300x + 300y \leq 3600, \\ x, y \geq 0 \end{cases} \quad f(x, y) = 3x + 8y \rightarrow \max.$$

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ОПК-2.2	Обрабатывает и анализирует информацию, получает статистически обоснованные результаты, используя современный инструментарий и интеллектуальные информационно-аналитические системы

***а) типовые тестовые вопросы закрытого типа (теоретические вопросы):***

1. Математической моделью называется:

а) *приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики;*

б) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;

в) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;

г) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала.

2. Экономико-математическая модель – это:

а) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров;

б) *математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.);*

в) эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.).

3. Дать понятие балансовой модели:

а) *это система уравнений, которые удовлетворяют требованиям соответствия ресурса и его использования;*

б) это система неравенств, которые удовлетворяют требованиям соответствия ресурса и его использования;

в) это система уравнений, которые показывают остаток сырья (ресурса) при его использовании.

4. Матричная форма записи модели Леонтьева межотраслевого баланса (МОБ):

а)  $x = Ax - y$ ;

б)  $x = Ax + y$ ;

в)  $Ax = x + y$ ;

г)  $x = Ax$ .

Верный ответ: б)

5. При приведении задачи линейного программирования (ЗЛП) к виду основной ЗЛП ограничения вида «< или =» преобразуются в ограничения равенства добавлением к его левой части дополнительной неотрицательной переменной. Вводимые дополнительные неизвестные имеют вполне определенный смысл. Так, если в ограничениях исходной ЗЛП отражается расход и наличие производственных ресурсов, то числовое значение дополнительной переменной в решении задачи, записанной в виде основной, имеет смысл

а) *остатка ресурса*

б) двойственной оценки ресурса

в) нехватки ресурса

г) стоимости ресурса

***б) типовые тестовые вопросы открытого типа (теоретические вопросы):***

1. Матричная форма записи какой модели представлена уравнением  $x = Ax$

---

Ответ: *модели международной торговли*

2. Задача, включающая целевую функцию  $f$  и функции  $\Phi$ , входящие в ограничения, является задачей линейного программирования (ЗЛП), если все  $\Phi$  и  $f$  являются \_\_\_\_\_ функциями относительно своих аргументов

---

Ответ: *линейными*

3. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из \_\_\_\_\_ многоугольника (многогранника) допустимых решений

---

Ответ: *вершин*

4. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные (управляющие переменные) должны быть:

---

Ответ: *неотрицательными*

5. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется:

---

Ответ: *канонической*

**в) типовые практические задания**

Задание 1 (линейное программирование, симплексный метод). Дана задача линейного программирования. Используя симплекс-метод, составить начальную (нулевую) симплекс-таблицу. Найти первоначальное базисное решение задачи (опорный план задачи). Является ли полученный план оптимальным?

$$\begin{cases} \max & x_1 + 2x_2 + x_3 = 10, \\ \max & 3x_1 + x_2 + x_4 = 15, \end{cases} \quad f(x) = 2x_1 + 3x_2 \quad \text{max}, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0, \quad x_4 \geq 0.$$

Верный ответ: опорный план  $x = (0, 0, 10, 15)$ ,  $f(x) = 0$ .

Задание 2 (двойственные задачи линейного программирования). Дана задача линейного программирования. Составить для нее соответствующую двойственную задачу (двойственные оценки обозначить через  $y_1, y_2$ ).

$$\begin{cases} \max & x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ \max & 3x_1 + x_2 \leq 15, \end{cases} \quad f(x) = 2x_1 + 3x_2 \quad \text{max}, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$$

Верный ответ:  $\begin{cases} \min & y_1 + 3y_2 \geq 2, \\ \min & 2y_1 + y_2 \geq 3, \end{cases} \quad g(y) = 10y_1 + 15y_2 \quad \text{min}, \quad y_1 \geq 0, \quad y_2 \geq 0.$

Задание 3 (двойственные задачи линейного программирования). Дана задача линейного программирования. Составить соответствующую двойственную задачу.

$$\begin{cases} \max & x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 12, \\ \max & 2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 6, \end{cases} \quad f(x) = x_1 - x_2 + 2x_3 \quad \text{max}, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0.$$

Верный ответ:  $\begin{cases} \min & y_1 + 3y_2 \geq 2, \\ \min & 2y_1 + y_2 \geq 3, \end{cases} \quad g(y) = 10y_1 + 15y_2 \quad \text{min}, \quad y_1 \geq 0, \quad y_2 \geq 0.$

Задание 4 (транспортная задача линейного программирования). Составить начальную таблицу транспортной задачи (матрицу перевозок), используя метод наименьшей стоимости.

Три автобазы должны отремонтировать автомобили соответственно в количествах 50, 70, 80. В их распоряжении имеются 2 завода, которые могут отремонтировать автомобили соответственно в количествах 110, 90. В связи с различным оборудованием заводов и разницей в типе автомобилей на автобазах стоимость ремонта автомобилей различна, и в условных денежных единицах приведены в таблице:

Заводы \ Автобазы	1	2	3
1	2	4	3
2	3	2	4

Составить план распределений автомобилей по заводам, при котором суммарная стоимость ремонта минимальна.

Верный ответ: Матрица перевозок  $X = \begin{pmatrix} 50 & 0 & 60 \\ 0 & 70 & 20 \end{pmatrix}$ .

Задание 5 (транспортная задача линейного программирования). Для некоторой транспортной задачи линейного программирования составлен первоначальный опорный план – матрица

транспортных перевозок  $X = \begin{pmatrix} 40 & 0 & 60 \\ 30 & 80 & 0 \end{pmatrix}$ . Известная также матрица стоимостей (тарифов на

перевозку)  $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

Найти значение целевой функции (суммарную стоимость перевозок всех грузов)  $f(X)$ .

Верный ответ:  $f(X) = 630$ .

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Евдокимова Елена Николаевна, Заведующий

Простая подпись

кафедрой ЭМОП