

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Экономико-математическое моделирование»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-1: Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области экономики и управления	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Экономико-математическое моделирование».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

1. Задачи на построение модели ЗЛП и решение ее графическим методом. Примеры задач приведены в файле ФОМа.

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-1 Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области экономики и управления	ПК-1.2 Осуществляет экономико-математическое моделирование

## (ПК – 1.2)

Используя один из методов экономико-математического моделирования (графический метод) решите задачи 1-2 и проведите экономический анализ полученного оптимального решения.

**Задача 1.** *Задача о выпуске продукции.* Фирма выпускает 2 вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления мороженого используются два исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы даны в таблице 1.

Таблица 1

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Сливочное	Шоколадное	
Молоко	0,8	0,5	400
Наполнители	0,4	0,8	365

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное не более чем на 100 кг. Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Розничная цена 1 кг сливочного мороженого 14 рублей, шоколадного – 16 рублей.

Какое количество мороженого каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

**Задача 2.** *Задача составления рациона.* При откорме каждое животное ежедневно должно получать не менее 9 ед. питательного вещества  $S_1$ , 8 ед. –  $S_2$ , 12 ед. –  $S_3$ . Для составления рациона используют два вида корма  $K_1$  и  $K_2$ . Содержание количества единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и стоимость 1 кг корма приведены в таблице 2.

Необходимо составить дневной рацион нужной питательности, причем затраты на него должны быть минимальными.

Таблица 2

Питательные вещества	Количество единиц питательных веществ	
	$K_1$	$K_2$
$S_1$	3	1
$S_2$	1	2
$S_3$	1	6
Стоимость 1 кг корма, ден. ед.	4	6

2.Задачи, решаемые методами линейного программирования (симплексным методом). Исследование модели задачи на чувствительность. Примеры задач приведены в

файле ФОМа.

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-1 Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области экономики и управления	ПК-1.2 Осуществляет экономико-математическое моделирование

**(ПК – 1.2)**

**Используя один из методов экономико-математического моделирования (симплексный метод с естественным базисом) решите задачи 1-2.**

1. Торговая фирма для продажи товаров трех видов использует ресурсы: время и площадь торговых залов. Затраты ресурсов на продажу одной партии товаров каждого вида даны в таблице 1. Прибыль, получаемая от реализации одной партии товаров 1-го вида, – 5 усл. ед., 2-го вида – 8 усл. ед., 3-го вида – 6 усл. ед. Таблица 1

Ресурсы	Вид товара			Объем ресурсов
	1	2	3	
Время, чел.-час.	0,5	0,7	0,6	370
Площадь, м <sup>2</sup>	0,1	0,3	0,2	90

Определить оптимальную структуру товарооборота, обеспечивающую фирме максимальную прибыль.

2. Для изготовления трёх видов изделий А, В, С используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия, общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации заданы в таблице 2.

Таблица 2

Тип оборудования	Затраты времени на обработку одного изделия вида:			Общий фонд рабочего времени
	А	В	С	
Фрезеровочное	$2 + 0,1n$	$4 + 0,1n$	$5 + 0,1n$	$120 + n$
Токарное	$1 + 0,1n$	$8 + 0,1n$	$6 + 0,1n$	$280 + n$
Сварочное	$7 + 0,1n$	$4 + 0,1n$	$5 + 0,1n$	$240 + n$
Шлифовальное	$4 + 0,1n$	$6 + 0,1n$	$7 + 0,1n$	$360 + n$
Прибыль	$10 + n$	$14 + n$	$12 + n$	

Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной ( $n$  – номер варианта).

**Используя один из методов экономико-математического моделирования (симплексный метод с искусственным базисом) решите задачи 3-4.**

3. Предприятие строит дома двух проектов А и В и использует три вида основных стройматериалов. На строительство дома по проекту А требуется 5 куб. м кирпича, 10 куб. м – пиломатериалов и 1 т – цемента, а по проекту В 6 куб. м кирпича, 7 куб. м пиломатериалов и 2 т цемента.

На плановый период предприятие обеспечено кирпичом в количестве 30 куб. м, пиломатериалами – 49 куб. м. Из-за трудностей с хранением и

большими запасами цемента, его расход должен быть не менее 6 т. Строительство одного дома по проекту А дает предприятию 4 млн. руб. прибыли, а по проекту В – 3 млн. руб.

Составить план работы предприятия по строительству домов, максимизирующий его общую прибыль.

4. Фирма выпускает корм для животных и фасует его в пакеты. Каждый пакет содержит два вида корма и предназначен для откорма одного животного в течение дня. Животное должно получать не менее 9 ед. питательного вещества  $B_1$ , 8 ед. питательного вещества  $B_2$ , 12 ед. питательного вещества  $B_3$ . Содержание питательных веществ в 1 кг корма и стоимость приведены в таблице 3.

Таблица 3

Питательные вещества	Количество питательных веществ в 1 кг корма в усл. ед.	
	Корм 1	Корм 2
$B_1$	$3 + 0,1n$	$1 + 0,1n$
$B_2$	$1 + 0,1n$	$2 + 0,1n$
$B_3$	$1 + 0,1n$	$6 + 0,1n$
Стоимость корма, ден. ед.	$4 + n$	$6 + n$

Необходимо составить дневной рацион животного нужной питательности, стоимость которого должна быть минимальной. В задаче  $n$  – номер варианта.

*Используя один из методов экономико-математического моделирования решите задачу 5 и, используя теорию двойственности в экономико-математическом моделировании, проведите анализ модели задачи на чувствительность.*

5. Предприятие производит 3 вида продукции:  $A_1, A_2, A_3$ , используя сырьё двух типов I и II. Затраты сырья каждого типа на единицу продукции, запасы сырья на планируемый период, а также прибыль от единицы продукции каждого вида приведены в таблице 4.

Таблица 4

Сырьё	Затраты сырья на единицу продукции, усл. ед.			Запас сырья, усл. ед.
	$A_1$	$A_2$	$A_3$	
I	3,5	7	4,2	$1400 + n$
II	4	5	8	$2000 + n$
Прибыль от единицы продукции, у.е.	$1 + n$	$3 + n$	$3 + n$	

Необходимо определить план выпуска продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной. В задаче  $n$  – номер варианта.

*3. Задачи о наиболее экономном плане перевозок однородного или взаимозаменяемого груза из пунктов производства в пункты потребления (транспортная задача). Примеры*

задач приведены в файле ФОМа.

Компетенция				Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен использовать математического и экономико-математические методы для задач в области экономики и управления	использовать и статистического методы для решения	методы анализа, решения	ПК-1.2 Осуществляет экономико-математическое моделирование

**(ПК – 1.2)**

**Используя один из методов экономико-математического моделирования, минимизируйте транспортные затраты на перевозку сырья (для решения задач 1 – 2 используйте методы северо-западного угла, наименьшей стоимости и потенциалов).**

1. Четыре предприятия  $B_1, B_2, B_3, B_4$  данного экономического района для производства продукции используют некоторое сырье. Спрос на сырье каждого из предприятий соответственно составляет: 120, 50, 190 и 110 единиц. Сырье сосредоточено на трех складах  $A_1, A_2, A_3$ . Предложения поставщиков сырья равны: 160, 140 и 170 единиц. На каждое предприятие сырье может завозиться от любого поставщика. Тарифы перевозок (усл. ед.) известны и задаются таблицей 1. Требуется составить план перевозок, при котором общая стоимость перевозок минимальна.

Таблица 1

Склады \ Предприятия	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
	$A_1$	7	8	1
$A_2$	4	5	9	8
$A_3$	9	2	3	6

2. Стоимость доставки единицы груза из каждого пункта отправления в соответствующие пункты назначения задана таблицей 2. Требуется составить план перевозок, при котором общая стоимость перевозок будет минимальна. Задачу решить методом потенциалов, используя для получения опорного плана методы северо-западного угла и наименьшей стоимости. В задаче  $n$  - номер варианта.

Таблица 2

	1	2	3	4	Запасы груза
1	6	3	7	1	100 + n
2	5	12	10	4	290 + n
3	16	8	2	9	390 + n
4	5	11	10	3	490 + n
5	0	0	0	0	340 + n
Потребность в грузе	190 + n	350 + n	420 + n	650 + n	

4. Задача пошаговой оптимизации (задача динамического программирования).  
Примеры задач приведены в файле ФОМа.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области экономики и управления	ПК-1.2 Осуществляет экономико-математическое моделирование

**(ПК – 1.2)**

Задача 1. *Используя один из методов экономико-математического моделирования, определите, какое количество средств нужно выделить каждому предприятию, чтобы обеспечить максимальный суммарный доход.*

Планируется распределение начальной суммы средств 40 млн. руб., причем средства выделяются кратно 10 млн. руб. между тремя предприятиями  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ . Выделение предприятию  $\Pi_k$  средств  $x_k$  приносит доход  $F_k(x_k)$  ( $k = \overline{1;3}$ ), который задан в таблице 1.

Таблица 1

$x_k$	$F_1(x_k)$	$F_2(x_k)$	$F_3(x_k)$
0	0	0	0
10	4	5	4
20	5	3	4
30	7	4	5
40	8	6	6

Задача 2. *Используя один из методов экономико-математического моделирования, найдите распределение средств между предприятиями, обеспечивающее максимальный прирост выпуска продукции, причем на одно предприятие можно осуществить не более одной инвестиции.*

Совет директоров фирмы рассматривает предложения по наращиванию производственных мощностей для увеличения выпуска однородной продукции на четырех предприятиях, принадлежащих фирме. Для расширения производства совет директоров выделяет средства в объеме 120 млн. руб. с дискретностью 20 млн. руб. Прирост выпуска продукции на предприятиях зависит от выделенной суммы, его значения представлены предприятиями и содержатся в таблице 2.

Таблица 2

Выделяемые средства, млн. руб.	Прирост выпуска продукции, млн. руб.			
	предприятие № 1	предприятие № 2	предприятие № 3	предприятие № 4
0	0	0	0	0
20	8	10	12	11
40	16	20	21	23
60	25	28	27	30
80	36	40	38	37
100	44	48	50	51
120	62	62	63	63

5. Задачи теории игр (матричные игры с нулевой суммой, игры в смешанных стратегиях, графическое решение игр, игры с природой). Примеры задач приведены в файле ФОМа.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области экономики и управления	ПК-1.2 Осуществляет экономико-математическое моделирование

**(ПК – 1.2)**

**Используя один из методов экономико-математического моделирования, найдите решение игры в задачах 1-2.**

**1. Найдите решение игры путем сведения ее к задаче линейного программирования.**

Два предприятия А и В выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий, прибыль предприятия А в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы

$$\begin{pmatrix} 3 & 6 & 8 \\ 9 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

Убыток предприятия В при этом равен прибыли предприятия А. Требуется найти оптимальные стратегии предприятий А и В.

**2. Найдите решение игры используя различные критерии.**

Предприятие может выпускать 3 вида верхней одежды: пальто ( $A_1$ ), куртки ( $A_2$ ), ветровки ( $A_3$ ). Прибыль от продаж товара каждого вида определяется состоянием спроса, на который существенное влияние оказывают погодные условия, которые могут принимать 3 формы: дожди ( $B_1$ ), облачно ( $B_2$ ) и ясно ( $B_3$ ). Зависимость дохода предприятия от вида продукции и погодных условий (млн. руб.) задана таблицей 1:

Таблица 1

Товар	Погодные условия		
	дожди	облачно	ясно
Пальто	6	9	4
Куртки	10	6	2
Ветровки	1	2	8

Необходимо определить пропорции, в которых предприятие должно выпускать продукцию из имеющегося материала, чтобы получить максимальный гарантированный доход вне зависимости от погодных условий, используя различные критерии.

***4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.***