

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Элементы теории оптимального управления»**

**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 «Элементы теории оптимального управления».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Элементы теории оптимального управления» 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. Задания на осуществление экономико-математического моделирования с применением программных средств и продуктов**

<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 с применением программных средств и продуктов

Осуществите экономико-математическое моделирование следующих задач с применением программных средств и продуктов:

1. Для модернизации производства на 4-х предприятиях выделены денежные средства в размере 100 млн. ден. ед. По каждому из 4-х предприятий известен возможный прирост  $q_i(x)$  ( $i = \overline{1,4}$ ) выпуска продукции в зависимости от выделенной ему суммы  $x$ . Требуется:

Распределить средства в 100 млн. ден. ед. между предприятиями так, чтобы суммарный прирост выпуска продукции на всех 4-х предприятиях был максимальным.

Используя выполненное решение основной задачи найти оптимальное распределение 100 млн. ден. ед. между тремя предприятиями.

Исходные данные приведены в таблице.

Выделенные средства	Прирост			
	$q_1(x)$	$q_2(x)$	$q_3(x)$	$q_4(x)$
20	8	12	7	9
40	19	25	15	18
60	30	51	52	29
80	47	58	59	41
100	58	69	60	60

2. В начале планового периода продолжительностью  $N=7$  лет имеется оборудование возраста  $t=6$ . Известны стоимость  $r(t)$  продукции, производимой в течение года с использованием этого оборудования; ежегодные расходы  $u(t)$ , связанные с эксплуатацией оборудования; его остаточная стоимость  $s=2$ ; стоимость  $p=14$  нового оборудования (затраты на установку, наладку и запуск). Требуется:

Пользуясь функциональными уравнениями составить матрицу максимальных прибылей  $F_n(t)$  за 7 лет.

Сформировать по матрице максимальных прибылей оптимальные стратегии замены оборудования возраста 5 лет в плановом периоде продолжительностью соответственно 7 лет.

Исходные данные приведены в таблице:

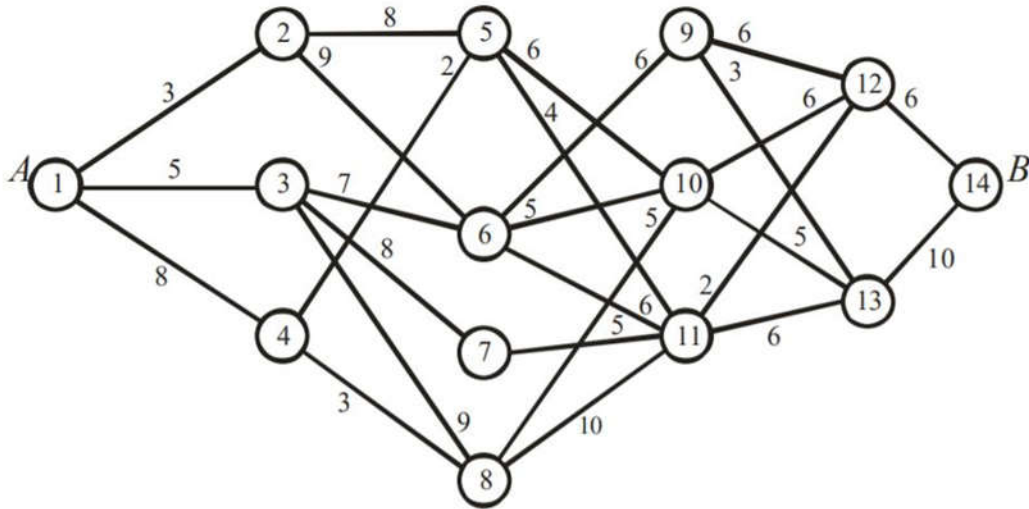
Возраст	0	1	2	3	4	5	6	7
$r(t)$	24	23	22	21	21	21	21	20
$u(t)$	14	15	15	16	16	17	18	19

3. Планируется деятельность двух предприятий в течение  $n$  лет. Начальные средства составляют  $S_0$ . Средства  $x$ , вложенные в предприятие I, приносят к концу года доход  $f_1(x)$  и возвращаются в размере  $\varphi_1(x) < x$ ; аналогично, средства  $x$ , вложенные в предприятие II, дают доход  $f_2(x)$  и возвращаются в размере  $\varphi_2(x) < x$ . По истечении года все оставшиеся средства заново распределяются между предприятиями I и II, новых средств не поступает, и доход в производство не вкладывается.

Требуется найти оптимальный способ распределения имеющихся средств:  $s_0 = 10000$ ;  $n=4$ ;  $f_1(x) = 0.6x$ ,  $f_2(x) = 0.1x$ ;  $\varphi_1(x) = 0,2x$ ;  $\varphi_2(x) = 0.3x^2$ .

4. На заданной сети дорог имеется несколько маршрутов по доставке груза из пункта A в пункт B. Стоимость перевозки единицы груза между отдельными пунктами

сети проставлена у ребер. Необходимо определить оптимальный маршрут доставки груза из пункта  $A$  в пункт  $B$ , который обеспечил бы минимальные транспортные расходы.



5. Рассчитать план поставок и хранения сырья на 3 месяца из условия минимизации общих затрат. Потребность сырья по месяцам планового периода 150, 50, 100 единиц. Пополнение запаса производится партиями по 25 единиц. На начало планового периода на складах предприятия имеется запас в 25 единиц. На складе может храниться не более 300 единиц сырья. К концу планового периода весь запас сырья должен быть израсходован.

Затраты на пополнение запасов  $P(x)$  заданы таблично.

$X$	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
$P(x)$	0	50	48	44	40	36	32	27	24	22	21	21	20

Затраты на хранение сырья на складах  $\varphi(y)$  также заданы таблично.

$Y$	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
$\varphi(y)$	0	3	8	15	30	36	41	41	46	50	51	53	54	56

6. Найдите оптимальное потребление в модели Рамсея

$$\int_0^T u(c(t)) e^{-\delta t} dt \rightarrow \max,$$

$$\frac{dw}{dt} = \beta w(t) - c(t), \quad w(0) = w_0, \quad w(T) = 0,$$

$$0 \leq c(t) \leq w(t)$$

в случае, когда функция полезности  $u(c)$  имеет вид: а)  $u(c) = \ln c$ ; б)  $u(c) = c^\alpha$ ,  $0 < \alpha < 1$ .

Здесь  $w(t)$  – богатство потребителя,  $c(t)$  – потребление,  $\delta$  – ставка дисконтирования,  $\beta$  – коэффициент прироста богатства.

7. Инвестор выделяет средства в размере 5 тыс. ден. ед., которые должны быть распределены между тремя предприятиями. Требуется, используя принцип оптимальности Беллмана, построить план распределения инвестиций между предприятиями,

обеспечивающий наибольшую общую прибыль, если каждое предприятие при инвестировании в него средств  $x$  тыс. ден. ед. приносит прибыль  $p_i(x)$  тыс. ден. ед. ( $i=1, 2$  и  $3$ ) по следующим данным:

Инвестирование средств (тыс. ден. ед.)	Прибыль (тыс. ден. ед.)		
	$p_1(x)$	$p_2(x)$	$p_3(x)$
$x$			
1	3,22	3,33	4,27
2	3,57	4,87	7,64
3	4,12	5,26	10,25
4	4	7,34	15,93
5	4,85	9,49	16,12

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