

**ЧАСТНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

---

Кафедра Естественных дисциплин

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной  
аттестации обучающихся**

по дисциплине (модулю)  
**«Методы оптимальных решений»**

Направление подготовки  
**38.03.01**  
**Экономика**

Профиль подготовки  
**Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Заочная**

**Дербент 2016**

**Автор /составитель ФОС по дисциплине (модулю):**

Карибов М.Р. к.п.н., старший преподаватель кафедры  
Естественнонаучных дисциплин

**Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы оптимальных  
решений»**

утвержден на заседании кафедры Естественнонаучных дисциплин

Протокол заседания № 02 от «05» сентября 2016 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Раджабалиев Г.П.

## АННОТАЦИЯ

*Фонд оценочных средств составлен на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **38.03.01** – Экономика. ФОС предназначен для контроля знаний студентов, обучающихся по профилю подготовки: Бухгалтерский учет, анализ и аудит.*

*ФОС по учебной дисциплине предназначен для промежуточной аттестации обучающихся.*

*ФОС по учебной дисциплине состоит из:*

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

***С фондом оценочных средств можно ознакомиться на сайте ЧОО ВО «Социально-педагогический институт» [www.spi-vuz.ru](http://www.spi-vuz.ru)***

## 1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

**ОПК-2:** способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

**ОПК-4:** способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность

№	Разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
1.	Предмет математического программирования.	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>	Практические задания  Доклад /реферат  Устный опрос
2.	Симплекс- метод решения задач линейного программирования	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>	
3.	Двойственность в линейном программировании	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>	
4.	Транспортные задачи	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>	
5.	Целочисленное программирование	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>	

6.	Нелинейное программирование	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>	
7.	Динамическое программирование	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>	
8.	Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и сти	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

<b>№</b>	<b>Аббревиатура компетенции</b>	<b>Поведенческий индикатор</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>1</b>	<b>ОПК-2</b>	<p align="center"><b>Уровень знаний</b></p> <p>-основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач; -математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между элементами математических моделей;</p>	<p>Практические задания</p> <p>Доклад /реферат</p>

## **Уровень умений**

-применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;

-использовать основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении задач оптимального планирования и управления;

-демонстрировать знание основных методов решения задач оптимального планирования и управления: графического;

-аналитического; метода потенциалов, распределительного и венгерского метода решения транспортной задачи; методов теории игр и элементов теории графов.

## **Уровень навыков**

-методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов;

-логикой математического мышления, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным и научным проблемам;

-методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;

		-развитыми учебными навыками применения аппарата линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей для исследования и решения задач оптимального планирования и управления.	
--	--	---	--

### Описание шкалы оценивания

#### На экзамен

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	(«компетенции освоены полностью»)
2	«хорошо»	(«компетенции в основном освоены»)
3	«удовлетворительно»	(«компетенции освоены частично»)
4	«неудовлетворительно»	(«компетенции не освоены»)

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**  
**Задания и задачи по дисциплине Методы оптимальных решений.**

#### *Задание № 1*

Предприятие выпускает два наименования товаров - А и В, для производства которых используется сырье трех видов. Известны нормы затрат сырья (по видам) на производство единицы каждого наименования, общее количество сырья каждого вида, которым

обеспечено производство, размер запланированной прибыли от реализации единицы товара каждого вида (см. соответствующую таблицу). Необходимо составить план производства изделий А и В, обеспечивающий наибольшую прибыль от их реализации. Порядок выполнения. 1. Построить математическую модель задачи (симметричного вида). 2. Решить задачу графическим методом. 3. Осуществить переход к каноническому виду задачи. 4. Решить задачу симплекс-методом. 5. Построить модель двойственной задачи и определить ее решение.

### ***Задание №2***

На трех базах находится однородный груз в известных количествах. Его необходимо привезти в пять магазинов, потребности которых в данном грузе известны. Нужно спланировать перевозки так, чтобы весь имеющийся груз был распределен, заказы всех магазинов были выполнены, общая стоимость перевозок при заданных тарифах была минимальной. Порядок выполнения. 1. Построить математическую модель задачи. 2. Найти первоначальное распределение перевозок методом минимального тарифа (1-7, 9-10 варианты) или методом северо-западного угла (8 вариант). 3. Оптимизировать полученное опорное решение методом потенциалов. (Числовые данные для выполнения решения задачи - запасы, потребности, тарифы – смотреть в соответствующей таблице).

### ***Задание №3***

Предприниматель планирует закупку трех партий новых товаров (1П, 2П, 3П) в условиях неясной рыночной конъюнктуры, относительно которой известны возможные состояния (1Р, 2Р, 3Р), а также объемы товарооборота по каждому варианту и их условные вероятности. Определить предпочтительный план закупки товаров. (Решение игры провести с использованием критериев Вальда, Гурвица с параметром  $k=0,4$ , Лапласа (1-5 варианты); Вальда, Сэвиджа, Байеса (6-10 варианты)).

### ***Задание №4***

Дана таблица структурно-временных параметров комплекса работ и сетевой граф, отражающий порядок и взаимосвязь данных работ. Необходимо рассчитать основные параметры сетевого план-



графика (ранние сроки наступления событий, ранние сроки окончания работ, поздние сроки наступления событий, поздние сроки начала работ, полный и свободный резервы времени) и построить критические пути.

**Задание №5** 1-5 варианты:

На оптовую базу прибывают автомобили с промышленными товарами, причем за единицу времени -  $q$  машин. Разгрузку осуществляют  $n$  бригад грузчиков, каждая из которых на разгрузку одной машины в среднем затрачивает время, равное  $обст$ . Территория базы позволяет разместить  $m$  машин, ожидающих разгрузки. Для данной СМО необходимо: а) указать все возможные состояния; б) построить размеченный граф состояний; в) определить основные параметры, характеризующие ее работу; г) сделать экономический анализ эффективности работы данной СМО и возможности ее повышения.

**Задание №5**

В магазине установлены  $n$  расчетных касс, каждая из которых обслуживает в среднем  $q$  покупателей в единицу времени. Считая, что поток покупателей простейшим с интенсивностью  $q$  заявок в единицу времени, найти все основные характеристики данной СМО. Для данной СМО необходимо: а) указать все возможные состояния; б) построить размеченный граф состояний; в) определить основные параметры, характеризующие ее работу; г) сделать экономический анализ эффективности работы данной СМО и возможности ее повышения.

**Вариант №1**

**Задание №1**

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	А	В	
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>432</b>
<b>II</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>424</b>
<b>III</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>528</b>
<b>Прибыль</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	

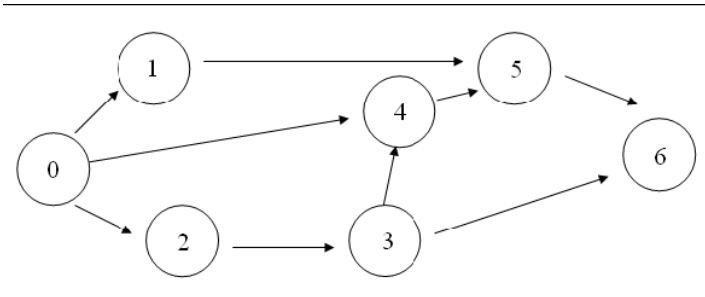
Задание №2

Базы	Потребители					Запасы ai
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	7	9	15	4	18	200
A2	13	25	8	15	5	250
A3	5	11	6	20	12	250
Потребности bj	80	260	100	140	120	700

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	9,2	6	4
П2	8,3	3,7	7,1
П3	5	5,6	8
Вероятности pj	0,6	0,3	0,1

Задание №4



Дуг и	(0;1 )	(0;2 )	(0;4 )	(1;5 )	(2;3 )	(3;4 )	(3;6 )	(4;5 )	(5;6 )
tij	6	10	16	12	4	2	10	2	2

Задание №5

Параметры СМО	n	I (авт/час)	t	m
Значения	2	8	10	1

Вариант №2

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	А	В	
<b>I</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>240</b>
<b>II</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>180</b>
<b>III</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>251</b>
<b>Прибыль</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	

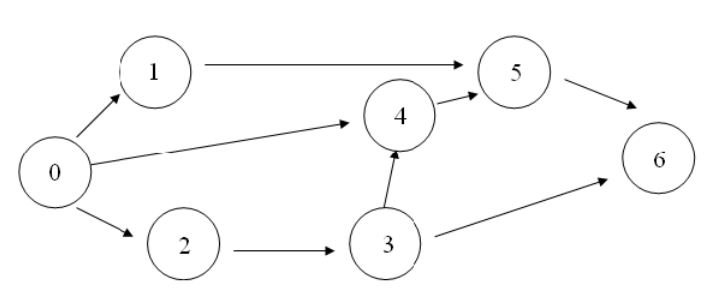
Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
<b>A1</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>150</b>
<b>A2</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>200</b>
<b>A3</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>150</b>
<b>Потребности <math>b_j</math></b>	<b>60</b>	<b>140</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>12110</b>	<b>500</b>

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
<b>П1</b>	<b>6,1</b>	<b>7,5</b>	<b>5</b>
<b>П2</b>	<b>7,2</b>	<b>5</b>	<b>8,1</b>
<b>П3</b>	<b>5</b>	<b>3,2</b>	<b>6</b>
<b>Вероятности <math>p_j</math></b>	<b>0,7</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>

задание №4



Дуг и	(0;1 )	(0;2 )	(0;4 )	(1;5 )	(2;3 )	(3;4 )	(3;6 )	(4;5 )	(5;6 )
t <sub>ij</sub>	7	3	6	10	1	2	16	11	5

Задание №5

Параметры СМО	n	I (авт/час)	t	m
Значения	4	6	20	3

Вариант №3

Задание №1

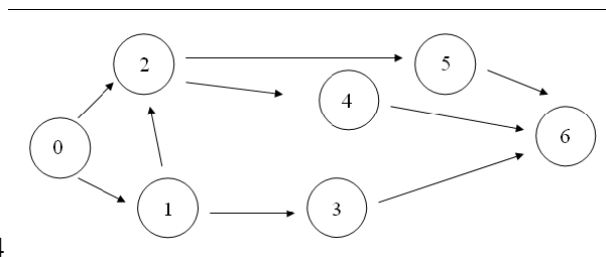
Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	2	7	560
II	3	3	300
III	5	1	332
Прибыль	55	35	

Задание №2

Базы	Потребители					Запасы a <sub>i</sub>
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	3	10	6	13	8	200
A2	7	5	11	16	4	300
A3	12	15	18	9	10	200
Потребности b <sub>j</sub>	220	160	160	100	200	800

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	2,2	3,8	0,5
П2	2,6	2,4	2,8
П3	3	3	3,1
Вероятности p <sub>j</sub>	0,4	0,1	0,5



Задание №4

Дуг и	(0;1 )	(0;2 )	(0;4 )	(1;5 )	(2;3 )	(3;4 )	(3;6 )	(4;5 )	(5;6 )
$t_{ij}$	4	10	3	6	4	7	6	5	2

Задание №5

Параметры СМО	n	I (авт/час)	t	m
Значения	3	5	30	4

Вариант №4

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	1	3	300
II	3	4	477
III	4	1	441
Прибыль	52	39	

Задание №2

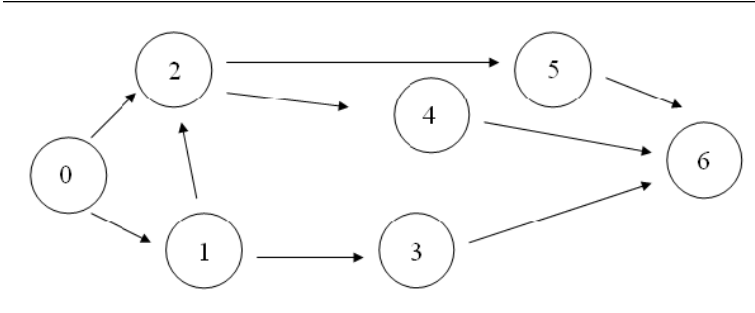
Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	15	8	9	11	12	100
A2	4	10	7	5	8	150
A3	6	3	4	15	20	250
Потребности $b_j$	100	40	140	60	160	500

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3

<b>П1</b>	<b>2,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,7</b>
<b>П2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,8</b>	<b>1,3</b>
<b>П3</b>	<b>1,2</b>	<b>2</b>	<b>1,8</b>
<b>Вероятности p<sub>j</sub></b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>

Задание №4



<b>Дуги</b>	<b>(0;1)</b>	<b>(0;2)</b>	<b>(0;4)</b>	<b>(1;5)</b>	<b>(2;3)</b>	<b>(3;4)</b>	<b>(3;6)</b>	<b>(4;5)</b>	<b>(5;6)</b>
<b>t<sub>ij</sub></b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

Задание №5

<b>Параметры СМО</b>	<b>n</b>	<b>I</b>	<b>t</b>	<b>m</b>
		<b>(авт/час)</b>		
<b>Значения</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>3</b>

Вариант №5

Задание №1

<b>Вид сырья</b>	<b>Нормы расхода сырья</b>		<b>Запасы</b>
	<b>А</b>	<b>В</b>	
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>298</b>
<b>II</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>600</b>
<b>III</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>401</b>
<b>Прибыль</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	

Задание №2

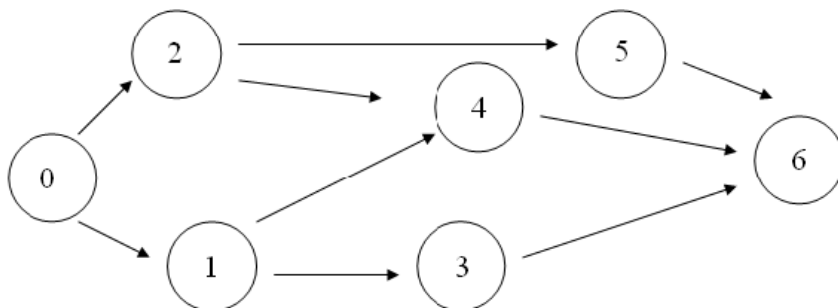
<b>Базы</b>	<b>Потребители</b>	<b>Запасы</b>
-------------	--------------------	---------------

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>ai</b>
<b>A1</b>	25	9	12	6	18	300
<b>A2</b>	4	7	5	11	19	200
<b>A3</b>	10	15	18	13	8	200
<b>Потребности bj</b>	120	180	100	140	160	700

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	2,2	3,1	2,7
П2	2,5	2,3	2,6
П3	2,7	2,6	2,9
<b>Вероятности p<sub>j</sub></b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>

Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
<b>t<sub>ij</sub></b>	7	8	5	4	7	8	9	10	9

Задание №5

<b>Параметры СМО</b>	<b>n</b>	<b>I</b>	<b>t</b>	<b>m</b>
		(авт/час)		
<b>Значения</b>	3	1	30	4

Вариант №6

Задание №1

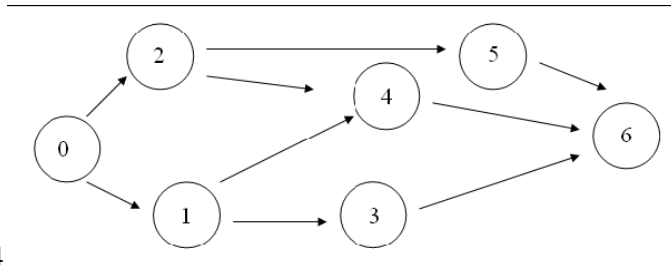
Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	А	В	
<b>I</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>330</b>
<b>II</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>800</b>
<b>III</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>745</b>
<b>Прибыль</b>	<b>33</b>	<b>24</b>	

Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
<b>A1</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>150</b>
<b>A2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>200</b>
<b>A3</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>56</b>	<b>200</b>
<b>Потребности <math>b_j</math></b>	<b>100</b>	<b>180</b>	<b>40</b>	<b>120</b>	<b>110</b>	<b>550</b>

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
<b>П1</b>	<b>8,2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>П2</b>	<b>7,3</b>	<b>4,7</b>	<b>6,1</b>
<b>П3</b>	<b>4</b>	<b>4,6</b>	<b>7</b>
<b>Вероятности <math>p_j</math></b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>



Задание №4

Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	5	6	6	7	4	6	6	5	3

Задание №5



<b>Параметры СМО</b>	<b>n</b>	<b>i</b>	<b>m</b>
<b>Значения</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

### Вариант №7

#### Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
<b>I</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>600</b>
<b>II</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>357</b>
<b>III</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>600</b>
<b>Прибыль</b>	<b>42</b>	<b>26</b>	

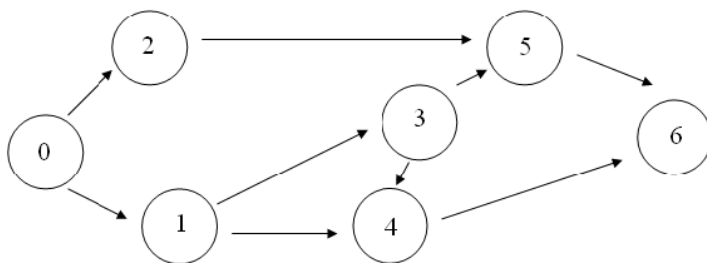
#### Задание №2

Базы	Потребители					Запасы ai
	B1	B2	B3	B4	B5	
<b>A1</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
<b>A2</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>180</b>
<b>A3</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>120</b>
<b>Потребности bj</b>	<b>40</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>400</b>

#### Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
<b>P1</b>	<b>5,1</b>	<b>6,5</b>	<b>4</b>
<b>P2</b>	<b>6,2</b>	<b>4</b>	<b>7,1</b>
<b>P3</b>	<b>4</b>	<b>2,2</b>	<b>5</b>
<b>Вероятности pj</b>	<b>0,7</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>

#### Задание №4



Дуг и	(0;1 )	(0;2 )	(0;4 )	(1;5 )	(2;3 )	(3;4 )	(3;6 )	(4;5 )	(5;6 )
$t_{ij}$	5	11	4	10	6	6	12	16	10

Задание №5

Параметры СМО	n	i	m
Значения	4	4	2

Вариант №8

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	5	4	810
II	4	2	980
III	2	6	786
Прибыль	34	36	

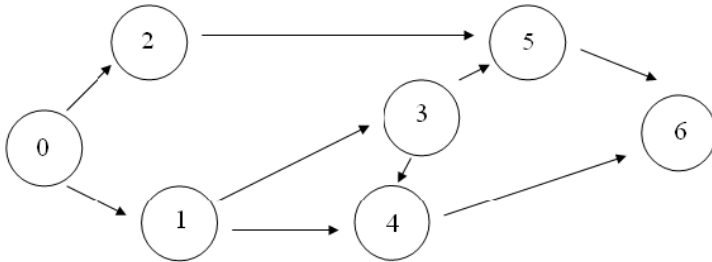
Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	16	7	10	9	220	
A2	11	5	3	8	180	
A3	9	20	15	11	200	
Потребности $b_j$	80	140	200	60	600	

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	3,2	4,8	3,8
П2	3,6	3,4	4,1
П3	4	3	2,8
Вероятности $p_j$	0,4	0,1	0,5

Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	3	8	2	10	8	8	5	7	10

Задание №5

Параметры СМО	n	i	m
Значения	5	5	2

Вариант №9

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	2	4	580
II	4	4	680
III	3	2	438
Прибыль	30	44	

Задание №2

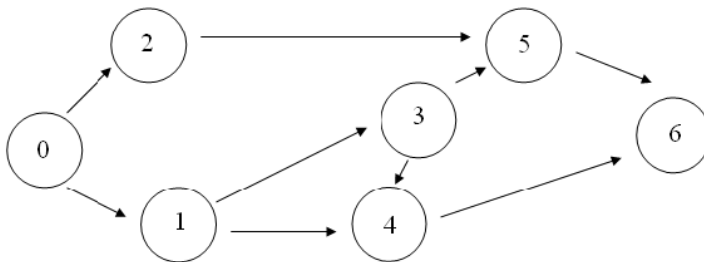
Базы	Потребители	Запасы
------	-------------	--------

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>ai</b>
<b>A1</b>	5	8	15	20	9	240
<b>A2</b>	8	7	6	12	14	160
<b>A3</b>	16	11	19	10	5	200
<b>Потребности bj</b>	180	40	160	120	100	600

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	3,4	1,9	2,7
П2	2,4	2,8	2,3
П3	2,2	3	2,8
Вероятности p <sub>j</sub>	0,5	0,2	0,3

Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
t <sub>ij</sub>	2	3	2	3	8	1	7	5	4

Задание №5

<b>Параметры СМО</b>	<b>n</b>	<b>i</b>	<b>m</b>
<b>Значения</b>	3	3	3

Вариант №10

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	А	В	

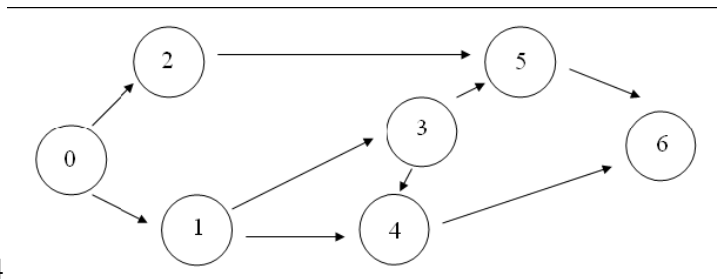
<b>I</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>750</b>
<b>II</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>807</b>
<b>III</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>840</b>
<b>Прибыль</b>	<b>30</b>	<b>49</b>	

Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	7	6	4	3	6	100
A2	8	5	15	9	10	200
A3	4	6	3	5	2	300
Потребности $b_j$	100	200	80	60	160	600

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	2,2	3,1	2,7
П2	2,5	2,3	2,6
П3	2,7	2,6	2,9
Вероятности $p_j$	0,3	0,3	0,4



Задание №4

Дуг и	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	11	8	6	11	10	5	1	11	10

Задание №5

<b>Параметры СМО</b>	<b>n</b>	<b>i</b>	<b>m</b>
<b>Значения</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**Задача 1.** На производство поступила достаточно большая партия стержней длиной 250 и 190 см. Нужно получить 470 заготовок длиной 120 см. и 450 заготовок длиной 80. Отходы должны быть минимизированы. Построить математическую модель данной задачи.

**Задача 2.** Найти максимум функции  $F = x_1 + x_2$  при условиях:  $2x_1 + 4x_2 \leq 16$ ,  $-4x_1 + 2x_2 \leq 8$ ,  $x_1 + 3x_2 \geq 9$ ,  $x_1, x_2 \geq 0$ . Обосновать.

**Задача 3.** Найти максимум функции  $F = 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - x_5$  при условиях  $x_1 + x_2 + x_5 = 5$ ,  $2x_1 + x_2 + x_4 = 9$ ,  $x_1 + 2x_2 + x_5 = 7$ ,  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$ .  
Указание: использовать симплекс метод.

**Задача 4.** Для производства продукции трёх видов А, В, С используются три различных вида сырья. Каждый из видов сырья может быть использован в объёме не большем, чем 180, 210 и 236 кг. соответственно. Нормы затрат каждого из видов сырья на 1 кг. продукции данного вида и цена единицы продукции каждого вида приведены в таблице:

Вид сырья	Нормы затрат сырья на единицу продукции		
	Изделие А	Изделие В	Изделие С
I	4	2	1
II	3	1	3
III	1	2	5
Цена 1 кг. продукции (т.р.)	10	14	12

Потратив 50 т.р. фирма может открыть производство 4-го вида продукции, нормы затрат сырья на единицу которого составляют 2, 4 и 3 кг. соответственно, а цена 1 кг. равна 18 т.р. При этом функциональность старых линий производства не нарушается. Определить, окупится ли открытие новой линии производства при таких предположениях.

**Задача 5.** Дана задача линейного программирования  $f(x) = \langle c, x \rangle \rightarrow \max$ ,  $c = (c_1, \dots, c_n)$ ,  $Ax = b$ ,  $b = (b_1, \dots, b_m)$ . Доказать, что если эта задача имеет решение ( $f^* < +\infty$ ), то  $f(x) = \text{const}$  для любых допустимых  $x$ .

**Решение открытой транспортной задачи методом потенциалов**

**Задача** На оптовых складах  $A_1, A_2, A_3, A_4$  имеются запасы некоторого продукта в известных количествах, который необходимо доставить в магазины  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$ . Известны также тарифы на перевозку единицы продукта из каждого склада в каждый магазин.

Найти такой вариант прикрепления магазинов к складам, при котором сумма затрат на перевозку была бы минимальной.

**Задача**

1.3

Некоторая фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входит 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений, а в улучшенный – 2 кг азотных, 6 кг фосфорных и 3 кг калийных удобрений. Известно, что для некоторого газона требуется, по меньшей мере, 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 ден. ед., а улучшенный – 4 ден. ед. Какие и сколько наборов удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость?

Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на максимум, и почему?

**Задача**

Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цены реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
І	2	1	3	2	200
ІІ	1	2	4	8	160
ІІІ	2	4	1	1	170
Цена изделия	5	7	3	6	

Требуется:

1. Сформулировать прямую оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции.

2. Сформулировать двойственную задачу и найти ее оптимальный план с помощью теорем двойственности.

3. Пояснить нулевые значения переменных в оптимальном плане.

4. На основе свойств двойственных оценок и теорем двойственности:

- проанализировать использование ресурсов в оптимальном плане исходной задачи;

- определить, как изменится выручка от реализации продукции и план ее выпуска при увеличении запасов сырья І и ІІ видов на 8 и 10 единиц соответственно и уменьшении на 5 единиц запасов сырья ІІІ вида;

- оценить целесообразность включения в план изделия Д ценой 10 единиц, на изготовление которого расходуется по две единицы каждого вида сырья.

### **Задача**

Промышленная группа предприятий (холдинг) выпускает продукцию трех видов, при этом каждое из трех предприятий группы специализируется на выпуске продукции одного вида: первое предприятие специализируется на выпуске продукции первого вида, второе предприятие – продукции второго вида, третье предприятие – продукции третьего вида. Часть выпускаемой продукции потребляется предприятиями холдинга (идет на внутренне потребление), остальная



часть поставляется за его пределы (внешним потребителям, является конечным продуктом).

Специалистами управляющей компании получены экономические оценки  $a_{ij}$  ( $i=1, 2, 3$ ;  $j=1, 2, 3$ ) элементов технологической матрицы  $A$  (норма расхода, коэффициентов прямых материальных затрат) и элементов  $u_i$  вектора конечной продукции  $Y$ .

Требуется:

1. Проверить продуктивность технологической матрицы  $A=(a_{ij})$  (матрицы коэффициентов прямых материальных затрат).

2. Построить баланс (заполнить таблицу) производства и распределения продукции предприятий холдинга.

Предприятия (виды продукции)	Коэффициенты прямых затрат $a_{ij}$			Конечный продукт $Y$
	1	2	3	
1	0,2	0,1	0,2	150
2	0,0	0,1	0,2	180
3	0,1	0,0	0,1	100

### Задача

В течении девяти последовательных недель фиксировался спрос  $Y(t)$  (млн.руб.) на кредитные ресурсы финансовой компании. Временной ряд  $Y(t)$  этого показателя приведен ниже в таблице.

Номер наблюдения ( $t = 1, 2, \dots, 9$ )								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	7	10	11	15	17	21	25	23

Требуется:

1. Проверить наличие аномальных наблюдений.

2. Построить линейную модель  $(t) = a_0 + a_1t$ , параметры которой оценить МНК ( $(t)$  — расчетные, смоделированные значения временного ряда).

3. Оценить адекватность построенных моделей, используя свойства независимости остаточной компоненты, случайности и

соответствия нормальному закону распределения (при использовании R/S-критерия взять табулированные границы 2,7—3,7).

4. Оценить точность моделей на основе использования средней относительной ошибки аппроксимации.

5. По двум построенным моделям осуществить прогноз спроса на следующие две недели (доверительный интервал прогноза рассчитать при доверительной вероятности  $p = 70\%$ ).

6. Фактические значения показателя, результаты моделирования и прогнозирования представить графически.

Вычисления провести с одним знаком в дробной части. Основные промежуточные результаты вычислений представить в таблицах (при использовании компьютера представить соответствующие листинги с комментариями).

**Задача** Характеристики ОЕ с одним входом и одним выходом заданы таблицей:

О	1	2	3	4	5	6	7	8
Е	3	5	8	9	11	13	14	3
у	3	6	4	8	10	7	11	2

- 1 представить МПВ графически;
- 2 выделить эффективные и неэффективные ОЕ;
- 3 рассчитать графическим методом эффективность по входу и выходу для одной неэффективной ОЕ

**Задача .**

Найти максимум функции  $f(x,y)=xy$  при ограничениях  $(x-2)^2+(y-3)^2 \leq 1$ .

**Задача**

Дана функция  $f(x,y) = x^2 - xy + y^2 + x - y$  и начальная точка  $x_0=0, y_0=0$ . Сделать два шага по методу градиентного спуска при том, что  $\alpha_0=1/2$ .

**Задача**

Свести задачу о сетевом планировании (в которой требуется найти минимальное время, за которое может быть реализован проект), заданную в виде графа работ, к общему виду транспортной задачи (транспортная сеть с промежуточными пунктами).

**Задача**

Пусть  $X$  – некоторое выпуклое множество в конечномерном пространстве  $R^n$ , а  $f(x)$  – выпуклая непрерывно-дифференцируемая функция, определённая на всём  $R^n$ . Доказать, что выполнение для некоторого  $x_0$  из  $X$  и любых  $x$  из  $X$  неравенства  $\langle f'(x_0), x-x_0 \rangle \geq 0$  является необходимым и достаточным условием того, что в  $x_0$  достигается глобальный минимум функции  $f(x)$  на множестве  $X$ .

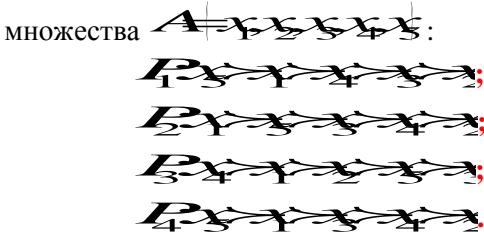
1. Рассмотрим ситуацию, возникающую при слиянии двух фирм А и В. Их оценки относительно обсуждающихся в ходе переговоров вопросов показаны в таблице.

Пункты переговоров	Фирма	
	А	В
Название фирмы	10	20
Местонахождение штаб-квартиры	30	30
Назначение президента	10	20
Назначение исполнительного директора	20	10
Увольнение персонала	30	20

Постройте справедливое решение, используя процедуру «подстраивающийся победитель».

**Задача**

Постройте мажоритарный граф при следующих предпочтениях участников на множестве  $N = \{1, 2, 3, 4\}$  относительно кандидатов из



Есть ли здесь победитель Кондорсе? Проанализируйте полученный результат.

### Задача

Пусть  $G=(X,Y,D)$ , где  $X=abcde$ ,  $Y=vwxyz$  и  $D$  — матрица попарных предпочтений. Найдите максимальное паросочетание в  $G$ , пользуясь алгоритмом его построения.

### Задача

Совет директоров банка состоит из пяти человек  $P, A, B, C, D$ . Президент банка  $P$  имеет три голоса, остальные члены совета директоров – по одному. Правило принятия решения – минимум пять голосов «за». Известно, что  $P$  и вице-президенты  $A$  и  $B$  в силу определенных причин никогда не голосуют все вместе за одно решение. Найдите индексы влияния Банцафа для каждого члена совета директоров.

### Задача

Доказать, что стабильное паросочетание, получаемое в задаче о марьяжах (с линейными предпочтениями) результате алгоритма отложенного принятия с предлагающими мужчинами для каждого из мужчин не хуже чем любое другое стабильное паросочетание.

## Темы рефератов по дисциплине «Методы оптимальных решений»

1. Анализ проблем. Построение дерева (графа) проблем.
2. Целевой анализ. Построение дерева целей.
3. Применение метода анализа иерархий для решения задач выбора.
4. Применение метода «Дельфи» для решения управленческих задач.
5. Применение метода когнитивного моделирования для построения прогнозных
6. сценариев развития ситуации.
7. Разработка управленческого решения методом мозгового штурма.
8. Использование сценарного подхода при принятии управленческого решения.
9. Использование симплекс-метода при нахождении и анализе оптимального решения.

10. Использование метода потенциалов для оптимизации транспортных перевозок
11. однородного продукта.
12. Разработка решения о назначении сотрудников для выполнения работ венгерским методом.
13. Решение задачи оптимального распределения ресурсов между предприятиями отрасли методом динамического программирования.
14. Применение метода количественного анализа эффективности работы системы массового обслуживания.
15. Оценка вариантов работы системы массового обслуживания при различных условиях ее функционирования.
16. Определение оптимальной структуры СМО при различных вариантах обслуживания клиентов.
17. Применение метода дерева решений для достижения целей организации
18. Методы принятия коллективных решений.
19. Методы контроля выполнения решений.
20. Оценка эффективности управленческих решений.
21. Принятие решений в сфере управления запасами и поставками сырья и материалов на предприятии.
22. Оптимизация процесса управления запасами готовой продукции на предприятии...

**Перечень вопросов к экзамену по дисциплине  
«Методы оптимальных решений».**

1. Приведите причины принятия оптимальных решений в экономике.
2. Что такое целевая функция и критерий оптимальности? В чем их различие?
3. Приведите общую форму записи задачи математического программирования.
4. Приведите общую форму записи ЗЛП.
5. Какие формы записи ЗЛП Вы знаете?
6. Какие дисциплины используются для принятия оптимальных решений в экономике.

7. Изложите основной смысл и назначение экономико-математических методов оптимизации.
8. Что такое допустимое решение?
9. Что такое оптимальное решение?
10. Какие ЗЛП можно решить графическим методом?
11. Что такое уравнение границ неравенства?
12. Как определить многоугольник решений ЗЛП?
13. Что может представлять собой многоугольник решений ЗЛП?
14. Что такое линия уровня целевой функции? Как она определяется?
15. Как определяется градиент целевой функции?
16. Как найти оптимальное решение на многоугольнике решений ЗЛП?
17. Приведите графическую интерпретацию для случаев: единственного решения, множества оптимальных решений и отсутствия оптимальных решений.
18. Изложите правила получения канонической формы записи ЗЛП. Приведите пример. 19. Докажите теорему о выпуклой линейной комбинации.
19. Приведите определение выпуклого множества. Дайте графическую интерпретацию выпуклого множества. Основные свойства выпуклых множеств.
20. Докажите, что множество допустимых решений ЗЛП выпукло.
21. Что такое фундаментальное и базисное решение системы линейных уравнений?
22. Докажите, что оптимальное решение любой ЗЛП следует отыскивать в классе допустимых базисных решений или их произвольной выпуклой линейной комбинации.
23. Изложите принципы построения алгоритма симплекс-метода.
24. Как установить, что текущее решение ЗЛП не является оптимальным?
25. Если текущее решение ЗЛП не является оптимальным, то как определить свободную переменную для перевода ее в состав базисных в новом решении?
26. Обоснуйте правило определения разрешающей строки.
27. Обоснуйте правило, по которому можно установить, что ЗЛП имеет множество оптимальных решений.

28. Обоснуйте правило, по которому можно установить, что ЗЛП не имеет решения, поскольку ее целевая функция неограниченно возрастает (убывает) на множестве допустимых решений.
29. Приведите пример описания экономической задачи. Выполните ее математическую формализацию.
30. Какие программные средства для решения ЗЛП симплекс-методом Вы знаете? Решите ЗЛП с помощью этих средств. Выполните экономический анализ оптимального решения. 32. Приведите математическую формулировку задачи целочисленного программирования. Какими методами может быть решена эта задача?
31. Сформулируйте экономические задачи, требующие определения оптимального целочисленного решения.
32. Как определяются целые и дробные части у дробного числа? Приведите примеры.
33. Обоснуйте уравнение дополнительного ограничения, отсекающего дробную часть базисной переменной.
34. Приведите графическую интерпретацию метода Гомори.
35. Изложите алгоритм метода Гомори.
36. При каких условиях задача не имеет целочисленных решений?
37. Приведите необходимые условия существования локального экстремума дифференциальных функций.
38. Приведите достаточные условия существования функций имеющих непрерывные первые и вторые частные производные.
39. Как записывается функция Лагранжа?
40. Изложите алгоритм решения задачи нелинейного методом множителей Лагранжа.
41. Понятие критериального пространства и множества оптимальных по Парето решений. 44. Математическая и экономическая формулировки многокритериальных задач.
42. Приведите понятия предпочтительности решений.
43. Изложите сущность методов многокритериальной оптимизации.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

##### Оценивание студента на экзамене по дисциплине

Оценка экзамена (стандартная)	Требования к знаниям
«отлично» («компетенции освоены полностью»)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» («компетенции в основном освоены»)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.



<p>«удовлетворительно» («компетенции освоены частично»)</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
<p>«неудовлетворительно» » («компетенции не освоены»)</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>