

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам.директора по УВР УрСЭИ (филиал)  
ОУП ВО «АТиСО»

\_\_\_\_\_ И.Ю.Нестеренко

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ  
ЗАДАНИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Методы оптимальных решений**

**Направление подготовки**

38.03.01 Экономика

**Профиль подготовки**

Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Финансы и кредит

Кафедра: Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин

**Разработчики программы:**

К.т.н., доцент Прохорова И.А.

## Оглавление

1.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
1.1	Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	3
1.2	Результаты освоения образовательной программы:.....	3
2.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ;.....	3
2.1	Содержание дисциплины (модуля).....	3
3.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	5
4.	ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ); .....	7
5.	РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	7
6.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	8
7.	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.....	8

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями (целью) изучения дисциплины являются (является).

## Цель:

Сформировать у студентов навыки владения приемами и методами моделирования бизнес-процессов и практические навыки разработки и применения экономико-математических моделей в профессиональной деятельности.

## Задачи:

- научить выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления,
- сформировать навыки анализа и содержательной интерпретации полученных результатов.

### 1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующей компетенции:  
ПК-4 Обладает способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

### 1.2 Результаты освоения образовательной программы:

*В результате освоения компетенции ПК-4 студент должен:*

**знать:** методы количественного анализа и моделирования социально-экономических процессов;

**уметь:** применять экономико-математические методы при анализе социально-экономических процессов;

**владеть/ быть в состоянии продемонстрировать:** навыками теоретического и экспериментального исследования, навыками адаптации моделей к конкретным задачам управления.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ;

### 2.1 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Основные понятия и технология построения математических моделей.

Определение модели, математической модели. Этапы построения математических моделей в бизнесе.

#### Тема 2. Линейное программирование.

Общая постановка задачи линейного программирования. Задачи на построение математической модели задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Аналитические методы решения задач линейного программирования. Решение транспортной задачи.

#### Тема 3. Динамическое программирование.

Основные положения. Формулировка задачи динамического программирования. Особенности математической модели динамического программирования. Примеры применения динамического программирования.

#### Тема 4. Системы массового обслуживания.

Обобщенная модель системы массового обслуживания. Одноканальная система массового обслуживания с отказами. Многоканальная система массового обслуживания с отказами. Многоканальная система массового обслуживания с ожиданием и ограничением на длину очереди. Многоканальная система массового обслуживания с ожиданием и неограниченной очередью.

**Тема 5. Сетевое моделирование.**

Модели сетевого планирования и управления. Сетевое планирование в условиях неопределенности.

**Тема 6. Имитационное моделирование.**

Понятие имитационного моделирования. Типы имитационных моделей. Применение имитационного моделирования.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### Тема 1. Основные понятия и технология построения математических моделей.

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы

Дайте ответы на поставленные вопросы:

1. Дайте определение модели, математической модели.
2. Перечислите этапы построения математических моделей бизнес-процессов.

#### Тема 2. Линейное программирование.

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

1. Металлургический завод из металлов А1, А2, А3 может выпустить сплавы В1, В2, В3. В течение планируемого периода завод должен освоить не менее 640 т металла А1 и 800 т металла А2, при этом металла А3 может быть израсходовано не более 860т. Определить минимальные затраты, если данные о нормах расхода и себестоимость даны в таблице.

Вид металлов	Технологические нормы расхода металла на усл. ед. сплава			Наличие металла у завода
	В1	В2	В3	
А1	1,0	4,3	2,6	640
А2	5,0	1,5	3,0	800
А3	3,0	3,9	4,3	860
Себестоимость 1 т сплава	18	15	15	

2. Найти графическим методом решение следующей задачи линейного программирования.

$$Z=2x_1+3x_2 \rightarrow \max,$$

$$x_1+2x_2 \geq 4,$$

$$2x_1-x_2 \geq 9,$$

$$5x_1+3x_2 \leq 30,$$

$$4x_1+7x_2 \leq 28,$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

3. Три завода выпускают станки, которые отправляются четырем потребителям. Первый завод поставляет 60 станков, второй – 70 станков, третий – 20 станков. Станки следует поставить потребителям следующим образом: первому – 40 шт., второму - 30, третьему – 30, четвертому – 50 шт. Стоимость перевозки одного станка от поставщика до потребителя указана в таблице:

Заводы	Потребители			
	1	2	3	4
I	2	4	5	1
II	2	3	9	4
III	3	4	2	5

Составьте оптимальный план доставки станков.

4. Фирма получила заказ на срочный перевод четырех книг с итальянского языка. Фирма может располагать услугами 5 переводчиков, способных выполнить работу такого уровня. Время в днях, за которое каждый переводчик справится с работой, приведено в таблице:

	Книга 1	Книга 2	Книга 3	Книга 4
Иванов	10	25	14	25
Петров	8	12	16	28
Сидоров	12	18	17	33
Андреев	14	23	15	30
Васильев	11	20	18	28

Фирма использует повременную оплату труда. Переводчики имеют разную квалификацию, поэтому за день работы фирма платит Иванову 700 рублей в день, Петрову - 800 рублей в день, Сидорову - 600, Андрееву - 500, Васильеву - 550.

Поскольку по оценке фирмы качество переводов в итоге будет примерно одинаковым, руководство фирмы просит Вас составить такое распределение работ, которое позволит минимизировать затраты на переводы.

### Тема 3. Динамическое программирование.

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

Распределить  $T=40$  ден. ед. по трем предприятиям с целью получения максимальной суммарной прибыли. Прибыль с предприятий  $(g_i(x_i))$  задается табл. ( $x_i$  – количество вложенных средств):

X	$g_1$	$g_2$	$g_3$
0	0	0	0
10	17	21	19
20	23	25	24
30	34	30	29
40	40	37	32

### Тема 4. Системы массового обслуживания.

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

Издательская фирма покупает высокоскоростной копировальный аппарат для коммерческих целей. Продавцы предложили четыре модели копировальных аппаратов, характеристики которых приведены в таблице.

Модель копировального аппарата	Эксплуатационные затраты (ден. ед./час)	Скорость печати (стр./мин)
1	15	30
2	20	36
3	24	50
4	27	66

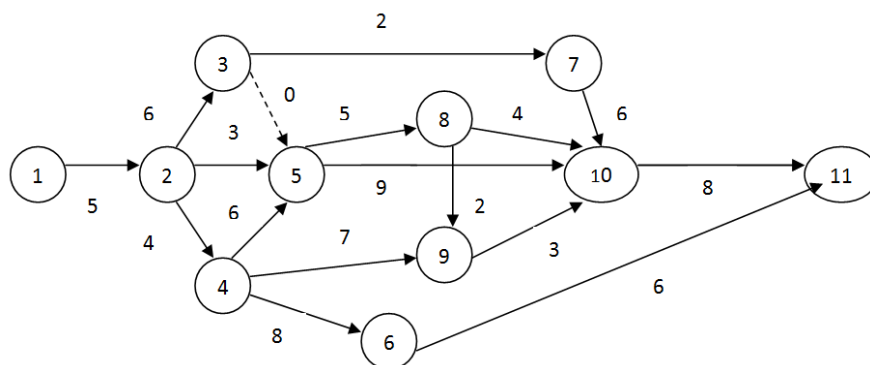
Заказы поступают на фирму в соответствии с пуассоновским распределением с математическим ожиданием четыре работы на протяжении 24-часового дня. Объем работы является случайной величиной, но в среднем составляет примерно 10000 страниц. Договоры с клиентами предусматривают штраф в сумме 80 ден. ед. (за одну работу) за задержку выполнения заказа на один день. Какой копировальный аппарат следует купить фирме.

### Тема 5. Сетевое моделирование.

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

Провести анализ сетевой модели, представленной на рисунке.



### Тема 6. Имитационное моделирование.

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

Время между прибытием клиентов в банк показано в таблице. Все клиенты поступают в одну очередь и обслуживаются в том порядке, каком пришли. Предположим, что все клиенты обслуживаются точно 8 мин. Также предположим, что, когда пришел первый клиент, не было других ни обслуживаемых, ни ожидающих клиентов. Имитируйте приход 80 клиентов в банк и посчитайте количество клиентов, которым пришлось ждать обслуживания.

Время между прибытиями клиентов, мин.	Вероятность
5	0,25
10	0,5
15	0,25

### 4. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Денисова, С.Т. Методы оптимальных решений : практикум / С.Т. Денисова, Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра математических методов и моделей в экономике. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. - 197 с. : табл., схемы, граф. - Библиогр.: с. 195. - ISBN 978-5-7410-1204-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364820>
2. Математические методы и модели исследования операций : учебник / под ред. В.А. Колемаев. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>
3. Заозерская, Л.А. Методы оптимальных решений : практикум / Л.А. Заозерская, А.А. Романова ; Частное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омская юридическая академия». - Омск : Омская юридическая академия, 2015. - 50 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437049>

### 5. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
-------	-------------------------	------------------

1	www.intuit.ru	Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ)
---	---------------	---

**6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ  
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

№ п/п	Название программы/Системы	Описание программы/Системы
1.	MS Windows XP и выше	Операционная система
2.	MS Office 2007	Пакет программ

**7. 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**

Этап формирования компетенций в процессе изучения дисциплины характеризуется следующими типовыми контрольными заданиями.

**Типовые задания для контрольной работы**

**Задание № 1. Оптимизация методом линейного программирования**

**ЗАДАНИЕ:**

- 1) Построить одноиндексную математическую модель задачи линейного программирования. В модели надо указать единицы измерения всех переменных, целевой функции и каждого ограничения. Решить задачу с использованием Microsoft Excel.
- 2) Провести анализ на чувствительность.
- 3) Построить и решить двойственную задачу линейного программирования.

*Вариант 14*

Ресторан «Охотник» обслуживает обедами близлежащие коммерческие предприятия, изготавливая первые и вторые блюда.

Известны затраты на производство, доставку, накладные расходы производства и товарооборот для каждого блюда, см. таблицу. Плановый фонд ресурсов следующий: затраты на производство не должны превышать 850 чел.-час; на доставку потребителям – 1200 чел.-час; накладные расходы должны быть не более 2100 руб. и план товарооборота 5800 руб. Известна также доля дохода от каждого блюда.

Ресурсы	Норма затрат ресурсов на 100 блюд				
	1-е блюдо	2-е мясное	2-е рыбное	2-е овощное	прочее
Затраты труда на производство, чел.-час.	3,4	5	38	2,6	23
Затраты труда на доставку, чел.-час.	2,1	5,2	5,1	2,8	3
Накладные расходы, руб.	6,4	8,5	8,4	10	6,1
Товарооборот, руб.	25	37	23	22	20
Доход, руб.	1,5	3,0	5,4	0,8	1,2

Требуется найти, какое количество каждого вида блюда надо выпускать при заданных ограничениях, чтобы обеспечить максимум дохода ресторана.



## Задание № 2. Графический метод решения задачи линейного программирования

### ЗАДАНИЕ:

Найти графическим методом решение следующей задачи линейного программирования.

Вариант	Задача
1	$Z=2x_1+3x_2 \rightarrow \max,$ $x_1+2x_2 \geq 4,$ $2x_1-x_2 \geq 9,$ $5x_1+3x_2 \leq 30,$ $4x_1+7x_2 \leq 28,$ $x_1, x_2 \geq 0.$

Полный набор заданий для контрольной работы представлен в электронном ресурсе [\\SERVER3\TeachDoc\Prohorova\Мат\\_моделирование\\_в\\_бизнесе](\\SERVER3\TeachDoc\Prohorova\Мат_моделирование_в_бизнесе)

### Типовые контрольные вопросы для подготовки к экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине

1. Определение и основные понятия моделирования социально-экономических систем. Классификация и этапы моделирования.
2. Проблемы построения моделей бизнес-процессов.
3. Понятие математической модели. Отличительные особенности и классификация. Этапы построения математических моделей.
4. Общая постановка задачи линейного программирования.
5. Примеры задач на построение математической модели задач линейного программирования.
6. Графический метод решения задач линейного программирования.
7. Аналитические методы решения задач линейного программирования.
8. Решение транспортной задачи.
9. Постановка задачи дискретного программирования.
10. Динамическое программирование.
11. Выбор оптимального пути в транспортной сети.
12. Одноканальная система массового обслуживания с отказами.
13. Многоканальная система массового обслуживания с отказами.
14. Модели сетевого планирования и управления.
15. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
16. Метод Монте-Карло.
17. Типы имитационных моделей.
18. Элементы дискретного моделирования.
19. Генерирование случайных чисел.
20. Механика дискретной имитации.
21. Методы сбора статистических данных.

Критерии оценки изложены в шкале оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в п.6.2.

### Типовые практические задачи (задания, тесты) билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### Вариант 1

№ n/n	Вопрос	Варианты ответов
1	Модель линейного программирования –	1) модель условной оптимизации, 2) модель принятия решений при наличии ограничений,

	это:	3) модель математического программирования, 4) все перечисленное выше.
2	В модели максимизации:	1) находится максимум целевой функции, 2) находится максимум целевой функции, а затем определяется, является ли данное решение допустимым, 3) находится максимум целевой функции на множестве допустимых решений.
3	При переходе от реальной проблемы к символической модели полезно:	1) словесно описать все ограничения, 2) дать словесное описание цели, 3) словесно определить переменные решения, 4) сделать все вышеуказанное.
4	Графический метод полезен тем, что:	А) предлагает общий способ решения задач линейного программирования, Б) предлагает геометрическую интерпретацию модели, В) А и Б
5	Транспортную модель можно использовать только в том случае, когда:	1) спрос превышает предложение, 2) предложение превышает спрос, 3) спрос и предложение равны, 4) во всех вышеперечисленных случаях
6	Для решения транспортной задачи может применяться...	1) метод потенциалов, 2) метод множителей Лагранжа, 3) метод Гаусса, 4) метод дезориентации
7	Модель назначений:	а) это частный случай транспортной модели, б) может быть решена с помощью средства Поиск решения, в) всегда имеет целочисленное оптимальное решение, г) обладает всеми вышеперечисленными свойствами
8	Кратчайший путь:	а) должен проходить через каждый узел, б) это множество всех дуг, составляющих кратчайший маршрут от начального узла, до данного узла назначения, в) и то, и другое
9	Динамическое программирование – это:	а) метод оптимизации, приспособленный к операциям, в которых процесс принятия решения разбит на этапы, б) система методов планирования и управления путем применения сетевых графиков, в) метод оптимизации, приспособленный к решению задач, в которых либо целевая функция, либо ограничения, либо и то и другое нелинейные
10	Принцип оптимальности Беллмана состоит в следующем:	а) надо выбирать решение на каждом шаге независимо от последствий на еще предстоящих шагах, б) надо выбирать решение на каждом шаге с учетом всех его возможных последствий на уже прошедших шагах, в) надо выбирать решение на каждом шаге с учетом всех его возможных последствий на еще предстоящих шагах

**Вариант 2**

<i>№ n/n</i>	<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответов</i>
------------------	---------------	-------------------------

1	Какая из следующих задач не является задачей линейного программирования:	$\begin{cases} x_1 \geq 0 \\ z = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min \\ \begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 0 \\ x_1 \geq 0 \end{cases} \end{cases}$ а) $\begin{cases} z = 5x_1 - x_2 \rightarrow \min \\ \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{cases}$ б) $\begin{cases} z = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ \begin{cases} x_1^2 + x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{cases}$ в) $\begin{cases} z = x_1 + x_2 \rightarrow \max \end{cases}$ г)																		
2	Вектор $x=(1,0,-1)$ является допустимым решением задачи:	$\begin{cases} x_1 - 12x_2 + 2x_3 \leq 10 \\ z = x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min \\ \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 5 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 18 \end{cases} \end{cases}$ а) $\begin{cases} z = x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min \\ \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 \geq 6 \\ x_1 - x_2 + x_3 \leq -3 \end{cases} \end{cases}$ б) $\begin{cases} z = x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min \\ \begin{cases} x_1 + 10x_2 - x_3 = 12 \\ 13x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 0 \end{cases} \end{cases}$ в) $\begin{cases} z = x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min \end{cases}$ г)																		
3	Дана задача линейного программирования: Цех выпускает два вида продукции, используя два вида полуфабрикатов. Продукция используется при комплектовании изделий, при этом на каждую единицу продукции первого вида требуется не более двух единиц продукции второго вида. Нормы расхода полуфабрикатов каждого вида на единицу выпускаемой продукции, общие объемы полуфабрикатов и прибыль от	<table border="1" data-bbox="742 1382 1364 1590"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Полуфабрикаты</th> <th colspan="2">Нормы затрат на единицу продукции</th> <th rowspan="2">Объем полуфабриката</th> </tr> <tr> <th>П1</th> <th>П2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>2400</td> </tr> <tr> <td>Прибыль</td> <td>10</td> <td>35</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>           Определить план производства, доставляющий максимум прибыли.            Математическая модель задачи примет вид:         </p>	Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции		Объем полуфабриката	П1	П2	1	1	2	800	2	6	2	2400	Прибыль	10	35	
Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции			Объем полуфабриката																
	П1	П2																		
1	1	2	800																	
2	6	2	2400																	
Прибыль	10	35																		

	<p>единицы каждой продукции предоставлены в таблице.</p>	<p>а) <math display="block">\begin{cases} x_1 + 6x_2 \leq 800 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 2400 \\ 2x_1 \geq x_2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}</math> <math display="block">z = 10x_1 + 35x_2 \rightarrow \max</math> <p>б) <math display="block">\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 800 \\ 6x_1 + 2x_2 \leq 2400 \\ 2x_1 \geq x_2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}</math> <math display="block">z = 10x_1 + 35x_2 \rightarrow \max</math> <p>в) <math display="block">\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 800 \\ 6x_1 + 2x_2 \leq 2400 \\ 2x_1 \leq x_2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}</math> <math display="block">z = 10x_1 + 35x_2 \rightarrow \min</math> <p>г) <math display="block">\begin{cases} x_1 + 6x_2 \geq 800 \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 2400 \\ 2x_1 \geq x_2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}</math> <math display="block">z = 10x_1 + 35x_2 \rightarrow \min</math> </p></p></p></p>
4	<p>Если прямая задача является задачей на максимум и имеет ограничения со знаком «<math>\leq</math>», то двойственная задача будет являться:</p>	<p>а) задачей на минимум и иметь ограничения со знаком «<math>\leq</math>»;</p> <p>б) задачей на максимум и иметь ограничения со знаком «<math>\geq</math>»;</p> <p>в) задачей на минимум и иметь ограничения со знаком «<math>\geq</math>»;</p> <p>г) задачей на максимум и иметь ограничения со знаком «<math>\leq</math>».</p>
5	<p>Двойственной к задаче линейного программирования <math display="block">\begin{cases} x_1 + 6x_2 + x_3 \leq 5 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}</math> <math display="block">z = 2x_1 - x_2 + 7x_3 \rightarrow \max</math> является задача:</p>	<p>а) <math display="block">\begin{cases} 5x_1 + x_2 - x_3 \geq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}</math> <math display="block">z = 2x_1 - x_2 + 7x_3 \rightarrow \min</math> </p>

		$\begin{cases} -2y_1 + y_2 - y_3 \leq 4 \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0 \end{cases}$ б) $z = 2y_1 - y_2 + 7y_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 5y_1 - y_2 + 3y_3 \leq 2 \\ y_1 - 6y_2 + y_3 \leq -1 \\ -2y_1 + y_2 - y_3 \leq 7 \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0 \end{cases}$ в) $z = 9y_1 + 5y_2 + 4y_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 5y_1 - y_2 + 3y_3 \geq 2 \\ y_1 - 6y_2 + y_3 \geq -1 \\ -2y_1 + y_2 - y_3 \geq 7 \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0 \end{cases}$ г) $z = 9y_1 + 5y_2 + 4y_3 \rightarrow \min$
6	Если одна из взаимно двойственных задач имеет оптимальное решение, то другая задача:	а) имеет решение, причем линейная функция этой задачи не ограничена; б) имеет решение, причем оптимальные значения линейных функций задач равны; в) не имеет решения, так как условия задачи противоречивы.
7	Оптимизационная модель содержит:	а) переменные решения, б) целевую функцию, и то, и другое
8	Оптимизационная модель:	а) предлагает наилучшее решение в математическом смысле, б) предлагает наилучшее решение с учетом ограничений модели, в) может служить средством оценки различных вариантов возможных управленческих решений, г) все вышеперечисленное
9	Ограничение сужает диапазон значений, которые:	а) может принимать целевая функция, б) могут принимать переменные решения, в) ни одно из вышеуказанных, г) а и б
10	Если в транспортной модели суммарное предложение превышает суммарный спрос, одним из способов нахождения решения является добавление фиктивного пункта назначения, стоимость транспортировки в который из любого исходного пункта равна нулю.	а) Да б) Нет