


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования ФИО: Тюлегенова Раиса Амиржановна Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	МИНОВНАУКИ РОССИИ Челябинский филиал Кафедра экономики		
Должность: Директор Дата подписания: 27.06.2022 14:00:00 Уникальный программный ключ: 125b8acc44c5368c45bd8abf3dc3edd44aed767eb486e18dc8ae8b889439a47	Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа - 1	стр. 1 из 23	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

УТВЕРЖДАЮ
 Директор Костанайского филиала
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
 Р.А. Тюлегенова
 26.08.2021 г.



**Методические рекомендации
 для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к
 самостоятельной работе студентов**

по дисциплине (модулю)
Практикум: «Методы оптимальных решений»

Направление подготовки (специальность)
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)
Бухгалтерский учёт и аудит

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная, заочная

Год набора 2020, 2021, 2022

Костанай 2021



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 2 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Методические рекомендации приняты

Учёным советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 11 от 26 августа 2021 г.

Председатель учёного совета
филиала

Р.А. Тюлегенова

Секретарь учёного совета
филиала

Н.А. Кравченко

Методические рекомендации рекомендованы

Учебно-методическим советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 10 от 25 августа 2021 г.

Председатель
Учебно-методического совета

Н.А. Нализко

Методические рекомендации разработаны и рекомендованы кафедрой экономики

Протокол заседания № 12 от 12 июля 2021 г.

Заведующий кафедрой

О.В. Мишулина

Автор (составитель)
преподаватель кафедры экономики

Гончарова

И.А.,

старший



Методические рекомендации по изучению дисциплины

Изучение дисциплины требует от студента знания предмета, творческого мышления, логики аргументации и изложения личной позиции к данной проблеме, прилежания и профессионализма. Приступая к изучению дисциплины, продумайте последовательность выполнения заданий. Между выполнением заданий делайте перерывы.

При чтении материала задавайте себе вопросы: о чём или о ком говорится в этом тексте и т.п. Ищите связь каждого нового понятия, явления, о котором узнаете, с тем, что уже знаете. Следите за тем, чтобы это были главные связи, связи по смыслу. Если материал, который надо выучить, очень большой или трудный, разбейте его на отдельные части и прорабатывайте каждую часть в отдельности.

Используйте метод ключевых слов. Ключевые слова - самые важные в каждом абзаце. Ключевое слово должно способствовать воспроизведению соответствующего абзаца. Вспоминая ключевые слова, мы сразу вспоминаем весь абзац. Правила работы:

1. Читая абзац, выбери для него одно- два ключевых слова.
2. После выбора ключевых слов запиши их в той последовательности, которая нужна для выполнения задания.
3. К каждому ключевому слову поставь вопрос, который позволит понять, как оно связано с соответствующим разделом текста. Обдумай и постарайся понять эту взаимосвязь.
4. Соедини два соседних ключевых слова с помощью вопросов. После соединения каждого ключевого слова со своим разделом текста и с последующим ключевым словом образуется цепочка.
5. Запиши эту цепочку и постарайся её выучить.
6. Перескажи текст, опираясь на эту цепочку.

Не оставляйте подготовку к творческим работам на последний день. Готовьтесь к ним заранее, распределяя нагрузки равномерно.

При подготовке используйте карты, схемы. Они помогут лучше понять и запомнить материал.

Организируйте работу следующим образом (метод 5П, разработанный американскими психологами):

- 1П - Просмотри текст (бегло)
 - 2П - Придумай к нему вопросы
 - 3П - Пометь карандашом самые важные места
 - 4П - Перескажи текст
 - 5П - Просмотри текст повторно
- Составляйте план устного ответа.
Проверяйте себя.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в рабочей программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов,



списком литературы и домашним заданием по вынесенному на практику материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. проработать конспект лекций;
2. проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. изучить решения типовых задач;
4. решить заданные домашние задания;
5. при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Домашние задания необходимо выполнять к следующему практическому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на практике или на индивидуальные консультации. Контрольные работы состоят из задач, аналогичных задачам домашних заданий.

На практических занятиях приветствуется способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективное решение поставленных проблем

Практические занятия

Тема: «Основы теории линейного программирования».

Цель: Приобретение навыков составления математической модели задачи ЛП.

План:

1. Математический диктант.
2. Решение задач.
3. Самостоятельная работа.

2. Решение задач.

1. Составить математическую модель задачи и привести её к каноническому виду.

Задача. Мебельная фабрика выпускает столы, стулья, секретеры и книжные шкафы. При изготовлении этих изделий используются древесноволокнистые плиты и стекло, причем фабрика имеет в наличии 17 000 м² ДВП и 8 000 м² стекла. Кроме того, заданы трудовые ресурсы в количестве 70 000 чел/час. В таблице приведены нормативы затрат каждого из видов ресурсов на изготовление одной единицы изделия и прибыль от реализации этого изделия. Определить оптимальный ассортимент, максимизирующий прибыль.

Изделия Ресурсы	Затраты на одну единицу изделия			
	столы	стулья	секретеры	кн. шкафы
ДВП, м ²	3,0	0,2	5,0	4,0
Стекло, м ²	0	0	1,0	2,0
Труд. ресурсы чел/час	10,0	5,8	20,0	20,0
Прибыль, тен/шт	20	6	24	22

2. Для пошива одного изделия требуется выкроить из ткани 6 деталей. На швейной фабрике были разработаны два варианта раскроя ткани. В табл.1.3 приведены характеристики вариантов раскроя 10 м² ткани и комплектность, т.е. количество деталей определенного вида, которые необходимы для пошива одного изделия. Ежемесячный запас ткани для пошива изделий данного типа составляет 405 м². В ближайший месяц планируется сшить 90 изделий.



Постройте математическую модель задачи, позволяющую в ближайший месяц выполнить план по пошиву с минимальным количеством отходов.

Таблица 1.3

Характеристики вариантов раскроя отрезов ткани по 10 м^2

Вариант раскроя	Количество деталей, шт./отрез						Отходы, м^2 /отрез
	1	2	3	4	5	6	
1	60	0	90	40	70	90	0,5
2	80	35	20	78	15	0	0,35
Комплектность, шт./изделие	1	2	2	2	2	2	

3. Самостоятельная работа.

1. Составить математическую модель задачи и привести её к каноническому виду.

Рацион для питания на ферме состоит из двух видов кормов I и II. Один кг корма I стоит 80 ден.ед. и содержит 1ед.жиров, 3 ед. белков, 1 ед. углеводов и 2 ед. нитратов. Один кг корма II стоит 10 ден.ед. и содержит 3 ед.жиров, 1 ед. белков, 8 ед. углеводов и 4 ед. нитратов. Составить наиболее дешёвый рацион питания, обеспечивающий не менее 6 ед.жиров, 9 ед. белков, 8 ед. углеводов и не более 16 ед. нитратов.

2. Предприятие имеет сырьё трех видов: 1 вида-200 кг, 2 вила-300 кг, 3 вида- 600 кг. Это предприятие выпускает изделия четырех наименований. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого изделия дается в таблице. Там же приведена возможная прибыль от реализации изделий каждого вида. Найти ассортимент изделий, дающий максимальную прибыль от реализации всех изделий.

сырьё	Нормы расхода сырья на единицу изделия, кг			
	1	2	3	4
1	2	2	1	2
2	4	5	3	6
3	1	1	2	1
Прибыль от реализации 1 ед. изделия, руб.	6	4	7	9

3. Предприятие располагает ресурсами сырья, рабочей силой и оборудованием, необходимыми для производства любого из четырех видов производимых товаров. Затраты ресурсов на изготовление единицы каждого вида товара и прибыль, получаемая предприятием, а также объем ресурсов указаны в таблице.

Ресурсы	Затраты ресурсов на 1 ед. товара				Объем ресурсов
	1	2	3	4	
Сырье, кг	3	5	2	4	60
Рабочая сила, чел	22	14	18	30	400
Оборудование, станко-ч	10	14	8	16	130
Прибыль на 1 ед. товара, руб.	30	25	56	48	



4. Для нарезки заготовок длиной 20, 25 и 30 см используются прутки длиной 75 см. Требуется за смену нарезать следующее количество заготовок: длиной 20 см-300 шт., длиной 25 см-270 шт., длиной 30 см-350 шт. Из одного прутка можно нарезать заготовки различной длины. Количество заготовок, которые можно нарезать заготовки различной длины. Количество заготовок, которые можно нарезать из одного прутка по различным вариантам разрезки, приведено в таблице. При каждом варианте разрезки будут оставаться концевые остатки, величины которых также приведены в таблице.

Заготовка	Длина заготовки, см	Количество заготовок из 1 прутка						
		1	2	3	4	5	6	7
1	20	3	1	1	0	2	0	2
2	25	0	2	1	0	0	3	1
3	30	0	0	1	2	1	0	0
Концевой остаток, см		15	5	0	15	5	0	10

Определить, какое число прутков необходимо нарезать по различным вариантам, чтобы число заготовок соответствовало заданной программе, и чтобы при этом общая длина всех концевых остатков была минимальной.

Домашнее задание.

Предприятие производит пиломатериалы и фанеру, используя для этого еловые и пихтовые лесоматериалы. Для приготовления $2,5 \text{ м}^3$ пиломатериалов необходимо израсходовать $2,5 \text{ м}^3$ еловых и $7,5 \text{ м}^3$ пихтовых лесоматериалов. Для изготовления 100 м^2 фанеры требуется 5 м^3 еловых и 10 м^3 пихтовых лесоматериалов. Запасы предприятия составляют 80 м^3 еловых и 180 м^3 пихтовых лесоматериалов.

Составить задачу нахождения оптимального плана производства предприятия, если по условиям поставок необходимо произвести не менее 10 м^3 пиломатериалов и 1200 м^2 фанеры. Доход с 1 м^3 пиломатериалов составляет 16 ед., а со 100 м^2 фанеры 60 ед.

Тема: «Графический метод решения задач линейного программирования».

Цель: Приобретение навыков решения задач графическим методом.

План:

1. Математический диктант.
2. Решение задач.
3. Самостоятельная работа.

2. Решение задач.

Решить графическим методом задачу с двумя переменными:

$$Z(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -9, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ x_j \geq 0, j=1,2. \end{cases}$$

3. Самостоятельная работа.



Решить задачу линейного программирования графическим методом.

Рацион для питания на ферме состоит из двух видов кормов I и II. Один кг корма I стоит 80 ден.ед. и содержит 1ед.жиров, 3 ед. белков, 1 ед. углеводов и 2 ед. нитратов. Один кг корма II стоит 10 ден.ед. и содержит 3 ед.жиров, 1 ед. белков, 8 ед. углеводов и 4 ед. нитратов. Составить наиболее дешёвый рацион питания, обеспечивающий не менее 6 ед.жиров, 9 ед. белков, 8 ед. углеводов и не более 16 ед. нитратов.

Домашнее задание.

1. Решить графическим методом задачу с двумя переменными:

$$Z(X) = 5x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$
$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ -x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1 + x_2 \geq 3, \\ x_j \geq 0, j=1,2. \end{cases}$$

Тема: «Симплекс-метод».

Цель: Приобретение навыков решения задачи линейного программирования симплексным методом и методом искусственного базиса.

План:

1. Математический диктант.
2. Решение задач.
3. Самостоятельная работа.

2. Решение задач.

Решить задачу симплексным методом.

1. Задача об использовании сырья. Для производства четырех видов изделий A_1, A_2, A_3, A_4 завод должен использовать три вида сырья I, II, III, запасы которого на планируемый период составляют соответственно 1000, 600 и 150 условных единиц. В приведенной ниже таблице даны технологические коэффициенты, т.е. расход каждого вида сырья на производство единицы каждого изделия и прибыль от реализации единицы изделия каждого вида.

Виды сырья	Запасы сырья	Технологические коэффициенты			
		A_1	A_2	A_3	A_4
I	1000	5	1	0	2
II	600	4	4	2	1
III	150	1	0	2	1
Прибыль от реализации		6	2	2,5	4

Требуется составить такой план выпуска указанных изделий, чтобы обеспечить максимальную прибыль от их реализации.

2. Решить симплексным методом задачу:



$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 15, \\ x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_2 \leq 6. \end{cases} \quad x_1, x_2 \geq 0. \quad Z(X) = -x_1 + x_2 \rightarrow \max.$$

3. Решить задачу линейного программирования методом искусственного базиса:

$$Z(X) = -2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - 2x_3 \leq 5 \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 3 \end{cases} \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

3. Самостоятельная работа.

Решить задачу линейного программирования симплекс-методом.

$$\begin{cases} 0,15x_1 + 0,2x_2 \leq 60, \\ 0,2x_1 + 0,1x_2 \leq 40 \end{cases} \quad x_1, x_2 \geq 0. \quad Z(X) = 12x_1 + 15x_2 \rightarrow \max.$$

Тема Теория двойственности.

Цель: Приобретение навыков составления двойственной задачи к исходной и решения этих задач с использованием теорем двойственности.

План:

1. Математический диктант.
2. Решение задач.
3. Самостоятельная работа.

2. Решение задач.

1. Построить задачу линейного программирования, двойственную к данной, и найти решение обеих задач, используя теоремы теории двойственности.

$$1) Z(X) = x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max,$$
$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 4, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 9, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 6, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

$$2) Z(X) = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min,$$
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 5, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7, \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq 1, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$



$$\begin{cases} 3) Z(X) = 2x_1 - x_3 + x_4 \rightarrow \max, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 12, \\ 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 = 18, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4) Z(X) = 4x_1 + 13x_2 + 3x_3 + 6x_4 \rightarrow \min, \\ 5x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 1, \\ 9x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 6, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

3. Самостоятельная работа.

Решить задачу двойственную к исходной:

$$\begin{cases} 1) Z(X) = 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 \rightarrow \max, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 2, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 4, \\ x_1 + 2x_3 = 2, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2) Z(X) = 2x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 \geq 2, \\ -2x_1 + x_2 + 2x_3 = 2, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 6, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Тема: Транспортная задача ЛП.

Цель: Приобретение навыков нахождения начального опорного решения методом северо-западного угла, методом минимальной стоимости и методом двойного предпочтения.

План:

1. Математический диктант.
2. Решение задач.
3. Самостоятельная работа.

2. Решение задач.

1. Найти тремя методами опорный план ТЗ, в которой запасы на трех складах равны 210, 170, 65 ед. продукции, потребности четырех магазинов равны 125, 90, 130, 100 ед. продукции, тарифы перевозки в рублях за единицу продукции следующие:

$$\begin{pmatrix} 5 & 8 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 4 & 9 \\ 9 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 10 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2. Составить опорные планы различными методами, сравнить значения суммарной стоимости перевозок по каждому плану.

1

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	a_i
A_1	2	3	2	4	30
A_2	3	2	5	1	40
A_3	4	3	2	6	20
b_j	20	30	30	10	90

2.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	2	7	3	6	2	30
A_2	9	4	5	7	3	70
A_3	5	7	6	2	4	50
b_j	10	40	20	60	20	150

3. Самостоятельная работа.

Найти тремя методами опорный план транспортной задачи, в которой запасы на трех складах равны 160, 140, 170 ед. продукции, потребности четырех магазинов равны 120, 50, 200, 110 ед. продукции, тарифы перевозки в рублях за единицу продукции следующие

$$\begin{pmatrix} 7 & 8 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 9 & 8 \\ 9 & 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}.$$

Домашняя работа.

Составить начальное опорное решение задач тремя методами.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	4	2	5	7	6	20
A_2	7	8	3	4	5	110
A_3	2	1	4	3	2	120
b_j	70	40	30	60	50	250

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	2	8	4	6	3	120
A_2	3	2	5	2	6	30
A_3	6	5	8	7	4	40
A_4	3	4	4	2	1	60
b_j	30	90	80	20	30	250

Тема Транспортная задача линейного программирования.

Цель: Приобретение навыков решения транспортных задач с правильным и неправильным балансом; навыков решения транспортных задач с ограничениями на пропускную способность; навыков решения транспортных задач по критерию времени.

План:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал
Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 11 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. Математический диктант.
2. Решение задач.
3. Самостоятельная работа.

2. Решение задач.

1. Проверить на оптимальность опорные планы (составленные на предыдущем занятии) по следующим данным.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	a_i
A_1	2	3	2	4	30
A_2	3	2	5	1	40
A_3	4	3	2	6	20
b_j	20	30	30	10	90

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	2	7	3	6	2	30
A_2	9	4	5	7	3	70
A_3	5	7	6	2	4	50
b_j	10	40	20	60	20	150

3. Самостоятельная работа.

Решить задачу методом потенциалов.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	4	2	5	7	6	20
A_2	7	8	3	4	5	110
A_3	2	1	4	3	2	120
b_j	70	40	30	60	50	250

Домашнее задание.

Найти оптимальное решение транспортной задачи.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	2	8	4	6	3	120
A_2	3	2	5	2	6	30
A_3	6	5	8	7	4	40
A_4	3	4	4	2	1	60
b_j	30	90	80	20	30	250



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 12 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Тема Задача целочисленного программирования

Цель: Приобретение навыков решения задач целочисленного программирования и применения метода Гомори для решения задач

План:

1. Математический диктант.
2. Решение задач.
3. Самостоятельная работа.

2. Решение задач.

1. Решить целочисленную задачу линейного программирования, используя метод Гомори:

$$F(X) = x_1 + 2x_2$$

$$4x_1 + 3x_2 \leq 24$$

$$-x_1 + x_2 \leq 3$$

2. Решить целочисленную задачу линейного программирования, используя метод Гомори:

$$F(X) = 8x_1 + 5x_2$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 20$$

$$x_1 + x_2 \leq 6$$

3. Самостоятельная работа.

Решить целочисленную задачу линейного программирования, используя метод Гомори:

$$F(X) = 4x_1 + 8x_2$$

$$2x_1 + 10x_2 \leq 20$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 6$$

Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

К видам самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины относятся: проработка и осмысление теоретического материала, работа с учебниками и учебными пособиями; самостоятельная проработка тем и вопросов, предусмотренных программой, но не раскрытых полностью на занятиях;

подготовка к практическим занятиям по рекомендуемой литературе; самостоятельное выполнение упражнений на практическом занятии;

самостоятельное выполнение упражнений во внеаудиторное время после практического занятия;

выполнение самостоятельных внеаудиторных расчетных работ по индивидуальным вариантам; подготовка к контрольной работе по рекомендуемой литературе и материалам занятий; подготовка к рубежному контролю по учебникам и лекционному материалу.

Практикуется такая форма СРС, как индивидуальное домашнее задание. Индивидуальное домашнее задание включает в себя наиболее типичные и распространённые практические задания по основным разделам учебной программы.

Каждому студенту необходимо выполнить все задания и предоставить их преподавателю для проверки в сроки, указанные преподавателем. Индивидуальное домашнее задание



выполняется в отдельной ученической тетради в клетку; решение оформляется аккуратно, с подробными пояснениями. При этом работа считается зачтённой, если правильно и без грубых недочётов выполнено не менее 75 % заданий. В противном случае, работа возвращается студенту на доработку с соответствующей рецензией преподавателя.

Номер варианта для обучающихся на очной форме обучения определяется по порядковому номеру студента в списке студентов группы.

Номер варианта для обучающихся на очно-заочной и заочной формах обучения определяется по таблице 1.

Таблица 1

Первая буква фамилии	Вариант
А, Л, Х	1
Б, М, Ц	2
В, Н, Ч	3
Г, О, Ш	4
Д, П, Щ	5
Е, Р, Э	6
Ж, С, Ю	7
З, Т, Я	8
И, У	9
К, Ф	10

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1

Тема: «Графический метод решения задач ЛП»

Задание №1: Решить графическим методом задачи с двумя переменными

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

$$Z(X) = 5x_1 - 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$1). \begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -9, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 24 \end{cases} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \quad 2). \begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 0, \\ -x_1 + x_2 \leq 3, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6, \end{cases} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

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

$$Z(X) = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$3). \begin{cases} -6x_1 + x_2 \leq 3, \\ -5x_1 + 9x_2 \leq 45, \\ x_1 - 3x_2 \leq 3, \end{cases} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \quad 4). \begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + x_2 \leq 10, \\ 4x_1 - x_2 \leq 20, \end{cases} \quad x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0$$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 14 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

$$5). \begin{cases} Z(X) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max, \\ -3x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ x_1 - 5x_2 \leq 5, \\ x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_2 \geq 0 \end{cases} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$
$$6). \begin{cases} Z(X) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max, \\ 6x_1 - x_2 \geq 3, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 24, \\ x_1 - x_2 \leq 3, \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \end{cases} \quad x_1 \geq 0,$$

$$7). \begin{cases} Z(X) = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max, \\ -3x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 - x_2 \geq -2, \\ 4x_1 - x_2 \leq 16, \\ 2x_1 - x_2 \leq 6, \end{cases} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$
$$8). \begin{cases} Z(X) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \min, \\ 2x_1 + x_2 \geq 4, \\ -x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 + 2x_2 \leq 14, \\ -x_1 + 3x_2 \geq 5, \\ x_1 \leq 4 \end{cases} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

$$9). \begin{cases} Z(X) = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max, \\ -x_1 + x_2 \leq 2, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 16, \\ x_1 + x_2 \leq 10, \\ 2x_1 - x_2 \leq 8, \\ x_2 \geq 0 \end{cases} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$
$$10). \begin{cases} Z(X) = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max, \\ 2x_1 - x_2 \geq 0, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 3, \\ x_2 \leq 3 \end{cases} \quad x_1 \geq 0,$$

Тема: «Симплекс-метод»

Задание №2: Решить симплексным методом задачи линейного программирования

$$1. \begin{cases} Z(x) = x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 9 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 6 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$
$$2. \begin{cases} Z(x) = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min \\ 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$
$$3. \begin{cases} Z(x) = x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \max \\ 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 6 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 24 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 15 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4. $Z(x) = 5x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$ $Z(x) = x_1 - 8x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$ $Z(x) = -x_1 - 3x_2 - x_3 \rightarrow \max$
- $$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 3 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 12 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$
5. $Z(x) = x_1 - 8x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$ $Z(x) = -4x_1 - 3x_2 - 2x_3 \rightarrow \min$ $Z(x) = -x_1 - 3x_2 - x_3 \rightarrow \max$
- $$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 12 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$
6. $Z(x) = -x_1 - 3x_2 - x_3 \rightarrow \max$
- $$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 \geq 6 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 10 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -2 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$
7. $Z(x) = x_1 + 4x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$ $Z(x) = -4x_1 - 3x_2 - 2x_3 \rightarrow \min$ $Z(x) = 4x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$
- $$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 18 \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 \geq 10 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$
8. $Z(x) = -4x_1 - 3x_2 - 2x_3 \rightarrow \min$
- $$\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 8 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 6 \\ x_1 - 3x_2 - x_3 \geq -4 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$
9. $Z(x) = 4x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$
- $$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 4 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 \leq 12 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$
10. $Z(x) = x_1 - 3x_2 - 2x_3 \rightarrow \max$
- $$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 13 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 11 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

Тема: «Теория двойственности»

Задание №3: Для следующих задач составить и решить двойственные и, используя их решение, найти решение исходных задач:

1. $Z(X) = x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 \geq 1, \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 1, \\ -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 1, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

2. $Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 12x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 0, \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 \geq -2, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

3. $Z(X) = 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} 2x_2 + 2x_3 \geq 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 2, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 2, \end{cases}$$



4. $Z(X) = x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \min,$
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_2 + 2x_3 \geq 1, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$
5. $Z(X) = x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \min,$
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \geq 2, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$
6. $Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ -2x_1 - 3x_2 - x_3 \leq 1, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$
7. $Z(X) = x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max,$
$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 \leq 2, \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 3, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 1, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$
8. $Z(X) = 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \rightarrow \max,$
$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + x_3 \leq 1, \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 1, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$
9. $Z(X) = -3x_1 - 2x_2 - 2x_3 \rightarrow \min,$
$$\begin{cases} x_2 + x_3 \leq 4, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 2, \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$
10. $Z(X) = -x_1 + x_2 - 3x_3 \rightarrow \min,$
$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 2, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 6, \\ x_1 + x_2 - x_3 \leq 2, \end{cases}$$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 17 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

$$x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3.$$

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2

Тема: «Транспортная задача»

Задание №1: Решить методом потенциалов транспортные задачи:

1.

b_j	10	10	25	25	30
a_j	10	20	10	30	10
	1	4	1	2	3
	5	6	5	4	2
	7	3	2	10	6
	9	7	3	4	5

2.

b_j	100	200	200	300	200
a_j	100	200	300	100	200
	4	7	9	1	5
	3	1	2	6	3
	5	2	4	5	8
	6	4	3	4	15

3.

b_j	200	400	100	200	100
a_j	200	100	200	400	400
	1	2	3	4	5
	7	3	5	8	3
	12	4	4	6	7
	2	6	3	10	1

4.

b_j	5	10	15	15	15
a_j	10	5	5	6	7
	2	4	4	4	3
	5	3	2	6	2
	5	6	3	7	8
	3	9	7	6	4



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 18 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

5.

$b_j a_j$	10	30	30	30	40
10	3	1	3	4	3
30	5	1	2	2	6
60	2	3	4	1	1
10	6	2	5	3	2
60	3	7	4	4	1

6.

$b_j a_j$	20	20	40	40	40
20	4	5	2	4	3
40	3	1	3	5	2
80	2	7	6	8	6
40	3	3	1	4	9
20	1	6	9	2	7

7.

$b_j a_j$	100	200	200	300	400
100	1	3	4	1	3
200	5	4	5	7	5
400	4	9	5	10	9
200	7	7	5	8	13
100	12	10	8	11	6

8.

$b_j a_j$	200	200	300	300	100
300	4	6	3	4	1
200	7	3	5	2	2
100	5	3	2	4	4
100	2	3	4	6	5
200	1	4	4	3	3

9.

$b_j a_j$	200	400	400	300	500
200	1	6	9	3	4
400	3	2	2	4	5
600	4	5	4	7	6



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Практикум: «Методы оптимальных решений»» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учёт и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 19 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

200	1	4	3	9	8
200	7	9	7	1	9

10.

$b_j a_j$	150	200	200	400	200
150	1	4	7	2	4
300	3	6	3	9	6
250	4	8	12	2	5
150	1	5	9	13	7
200	2	3	4	6	5

Задание №2. Решить транспортные задачи с учетом ограничений на перевозки грузов:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Фонд оценочных средств текущей аттестации по дисциплине (модулю) Методы оптимальных решений по направлению подготовки 38.03.01 Экономика направленности Бухгалтерский учет и аудит Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 20 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. $x_{24} \leq 500$; $x_{32} \geq 500$

$a_i \backslash b_j$	500	1000	500	1500
500	1	3	1	2
1500	1	6	4	3
1000	2	5	3	4
1500	3	5	4	3

2. $x_{12} \leq 500$; $x_{33} \geq 1000$

$a_i \backslash b_j$	2000	1000	2000	1000
1000	2	1	3	1
1500	4	2	4	5
2000	5	6	9	3
500	3	5	8	6

3. $x_{41} \leq 100$; $x_{33} \geq 50$

$a_i \backslash b_j$	200	100	200	50
100	5	4	7	8
50	2	9	2	1
100	3	4	10	6
200	3	6	5	7

4. $x_{44} \leq 200$; $x_{33} \geq 100$

$a_i \backslash b_j$	300	300	300	300
100	7	2	3	1
200	2	4	4	7
300	3	4	5	5
400	4	3	3	2

5. $x_{31} \leq 50$; $x_{14} \geq 50$

$a_i \backslash b_j$	100	100	50	100
100	3	4	5	6
50	1	2	3	4
100	2	6	7	9
50	4	5	2	8

6. $x_{41} \leq 50$; $x_{33} \geq 100$

$a_i \backslash b_j$	100	100	200	200
50	1	3	6	4
100	1	1	2	3



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Фонд оценочных средств текущей аттестации по дисциплине (модулю) Методы оптимальных решений по направлению подготовки 38.03.01 Экономика направленности Бухгалтерский учет и аудит Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 21 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

200	3	4	5	7
100	3	7	6	8

7. $x_{41} \leq 20$; $x_{32} \geq 30$

b_j	30	60	30	90
a_i				
30	1	2	4	1
30	2	5	10	6
60	3	3	13	7
60	3	4	11	4

8. $x_{24} \leq 10$; $x_{42} \geq 10$

b_j	10	20	20	40
a_i				
10	1	5	3	1
20	2	4	2	3
10	3	10	15	9
40	5	6	11	7

9. $x_{24} \leq 500$; $x_{32} \geq 500$

b_j	500	1000	500	1500
a_i				
500	1	3	1	2
1500	1	6	4	3
1000	2	5	3	4
1500	3	5	4	3

10. $x_{12} \leq 500$; $x_{33} \geq 1000$

b_j	2000	1000	2000	1000
a_i				
1000	2	1	3	1
1500	4	2	4	5
2000	5	6	9	3
500	3	5	8	6

Тема: «Задача целочисленного программирования»

Задание №3: Решить задачи целочисленного программирования:

$$1. \quad Z(X) = 4x_1 + 5x_2 + x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_4 = 10, \\ x_1 + 4x_2 + x_5 = 11, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 13, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Фонд оценочных средств текущей аттестации по дисциплине (модулю) Методы оптимальных решений по направлению подготовки 38.03.01 Экономика направленности Бухгалтерский учет и аудит Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 22 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2.
$$\begin{cases} Z(X) = x_1 + 4x_2 - 5x_3 - 3x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 - x_4 \leq 10, \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 \leq 14, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

3.
$$\begin{cases} Z(X) = 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 \rightarrow \max, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 23, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 \leq 17, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

4.
$$\begin{cases} Z(X) = -2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 7x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 \leq 12, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 \leq 7, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

5.
$$\begin{cases} Z(X) = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 + 2x_4 = 17, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 5, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

6.
$$\begin{cases} Z(X) = x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 5, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 7, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

7.
$$\begin{cases} Z(X) = 3x_1 + 2x_2 + 10x_3 \rightarrow \min, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \geq 2, \\ 3x_1 + 4x_2 + 4x_3 \geq 3, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

8.
$$\begin{cases} Z(X) = 3x_1 + 2x_2 - 7x_3 \rightarrow \min, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 \geq 3, \\ -2x_2 + 3x_3 \leq 4, \\ -3x_2 + 4x_3 \leq 7, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

9.
$$\begin{cases} Z(X) = 3x_1 - x_2 - 5x_3 \rightarrow \max, \\ 5x_1 + x_2 + 4x_3 = 7, \\ 3x_1 + 2x_3 \leq 4, \\ x_1 - 3x_3 \leq 3, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

10.
$$\begin{cases} Z(X) = 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \rightarrow \max, \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2, \\ 3x_1 + 6x_2 - 3x_3 \leq 5, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 3, \end{cases}$$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Фонд оценочных средств текущей аттестации по дисциплине (модулю) Методы оптимальных решений по направлению подготовки 38.03.01 Экономика направленности Бухгалтерский учет и аудит Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 23 из 23

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

$x_j \geq 0 \forall j, x_j$ – целые.

Отметки о продлении срока действия

Методические рекомендации пролонгированы на 2022 / 2023 учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «26» мая 2022 г. Протокол № 12
Методические рекомендации пролонгированы на 20__ / 20__ учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «__» _____ 20__ г. Протокол № ____
Методические рекомендации пролонгированы на 20__ / 20__ учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «__» _____ 20__ г. Протокол № ____